

조 종 천 [청 평 지 구] 지 방 하 천 정 비 사 업 공 사 시 방 서

2024. 07.

목 차

I. 공 사 시 방 서

I -1. 일 반 시 방 서 2

제1장 공통사항 3

제2장 품질 관리 7

제3장 현장 업무 관리 19

제4장 안전 및 환경 관리 23

제5장 기타 사항 38

I -2. 특 별 시 방 서 39

제1장 총 칙 40

제2장 축 제 공 55

제3장 호 안 공 83

제4장 구조물공 96

제5장 포 장 공 156

제6장 환경관리 215

제7장 부 대 공 242

제8장 조 경 공 253

제9장 관 로 공 388

I . 공 사 시 방 서

I -1. 일 반 시 방 서

제1장 공통사항

1.1 각종 시방서 비치 및 준수

본 공사는 계약서, 설계도서, 공사입찰유의서, 공사계약일반조건, 공사계약 특수조건 등 계약문서에 의하여 시행하여야 하며, 본 계약문서에 규정하지 않은 사항은 아래의 각 시방서, 국가건설기준센터 기준(KDS), 시방서(KCS) 및 규정에 따라 시행하여야 하고 건설업자는 본 시방서 및 규정을 현장사무실에 비치하여 숙지 및 준수하여야 한다.

- 1) 하천설계기준·해설(2019, 한국수자원학회/한국하천협회), 국가건설기준센터(www.kcsc.re.kr)
- 2) 국토교통부 제정 각종 공사표준시방서 및 설계기준
 - 가) 토목공사 표준 일반시방서
 - 나) 하천공사 표준시방서
 - 다) 콘크리트 표준시방서
 - 라) 구조물 기초설계기준
- 3) 하천구조물 표준도
- 4) 하천관련 각종 지침
- 5) 건설공사 관련법령 및 규정(건설기술진흥법, 하천법 등)
- 6) 한국산업규격
- 7) 건설공사 품질 및 규격관리실무 편람
- 8) 산업안전보건법
- 9) 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정

1.2 설계도서 검토

『건설기술진흥법 제48조의2』에 의거, 계약대상자는 공사 착수 전에 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서의 오류·누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공사가 지연되지 않도록 조치하여야 한다.

1.3 시공 계획

공사 시행에 앞서 공사 수행 및 공사 관리를 위한 시공계획은 다음 사항을 고려하여 작성하고 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- 1) 시공계획은 공종별 작업량, 1일 표준 작업량, 작업구획의 수, 최대동원 가능인력, 사용기계의 능력 및 월간작업 가능일수 등을 고려하여 공사 목적물의 품질확보, 공기엄수, 비용절감 및 안전 확보 등을 충분히 배려할 수 있도록 작성하여야 하며, 하천공사의 특성상 가물막이, 가배수로 등의 우수전환계획에 관한 하천수 처리계획을 포함해야 한다.
- 2) 지형조건이 나쁜 곳은 가설비 계획 및 작업용 장비의 선택에 주의해야 한다.
- 3) 필요시 현지 주민과의 협조와 공사 용지의 원활한 확보에 유의해야 한다.

1.4 착공제 및 공사에정공정표

- 1) 건설업자는 착공과 동시에 착공신고서를 제출하여야 하며 제출시에는 현장대리인, 현장요원, 안전관리자, 시험자 및 품질관리자를 제반 법규정 및 현장여건에 적합한 자로 선임하여 보고하고, 즉시 공사현장에 고정 배치시켜야 한다.
- 2) 건설업자는 계약수행에 필요한 상세한 월별 예정공정표를 공사 지연으로 인한 건설업자의 피해가 발생하지 않도록 편입용지 및 지장물 보상현황을 고려하여 예정공정표(PERT/CPM등)으로 작성하여 2부를 공사감독자를 경유하여 제출하고, 예정공정표에 의거 공사를 추진하여야 하며, 예정공정표를 수정하여야 할 경우에도 또한 같다.

1.5 공정보고서

- 1) 현장대리인은 현장에 투입한 인원, 장비 및 자재현황을 포함한 작업일지와 공정을 매일 공사감독자에게 보고하여야 하며, 매월 25일

까지 각 공종별 월간 공정 보고서를 공사감독자가 지정하는 양식에 의하여 작성, 제출하여야 한다.

2) 공정보고서는 전 조항에서 규정한 예정공정표상 공정과 대비하여야 한다.

1.6 제출 자료

1) 다음에 제시한 품목의 서류 중 필요한 제출서류를 확인하고, 공사일정에 맞게 정해진 일자에 맞추어 제출해야 하며, 각 장에서 별도로 제시한 제출서류는 추가로 제출해야 한다.

가) 공사에정공정표

나) 시공계획서

다) 시공상세도면

라) 자재제품자료

마) 공사사진

바) 신고 및 인·허가 신청서류

사) 준공서류

아) 공무행정서류

자) 공사기록지

2) 제출 자료가 계약문서의 요건으로부터 위배되는 경우, 건설업자의 책임은 『토목공사표준일반시방서』의 제1장 총칙(제출자료)의 세부규정에 따른다.

1.7 시공도면, 사용 자재 및 재료

1.7.1 시공도면

1) 본 계약 공사의 설계도면 목록은 설계도에 명시된 바와 같다.

- 2) 건설업자는 어느 부분의 공사이든 그 공사를 효과적으로 시공하기 위하여 시공도면 작성이 필요하다고 판단되면 공사를 착공하기 전에 공사감독자에게 그 취지를 통보하여야 한다.
- 3) 공사감독자는 공사 착공 전에 건설업자나 하수급자가 시공하여야 할 공사범위중 시공상세도의 작성 및 제출을 요구할 수 있다.
- 4) 건설업자는 토공 착수 전에 토량의 이동상황을 측정할 수 있도록 상세한 토적표 및 토공 계획을 작성하여야 하며, 공사감독자가 요구 시 제출하여야 한다.

1.7.2 사용 자재 및 재료

- 1) 공사에 사용할 모든 재료는 계약서 규정에 부합되는 품질과 종류라야 하며, 공사감독자의 승인을 받은 것이라야 한다. 재료의 품질은 한국산업규격에도 부합되어야 하며, 한국산업규격에 없는 것은 이와 동등의 품질로서 외국의 규격을 준용할 수 있다. 이 경우 품질 및 규격은 공사시방서에 명시한다.
- 2) 재료의 현장 반입 시 한국산업규격 표시제품 이외의 것은 현장 자체시험을 실시하거나 공인기관의 시험검사 성과표를 제출하여 공사감독자로부터 그 적합 여부를 판정 받아야 한다. 반입된 재료는 품질의 저하 및 작업 등에 지장이 없도록 보관하여 수시로 공사감독자의 점검이 쉽게 될 수 있게 해야 하며, 검사 및 시험에 합격한 재료라도 사용할 당시 공사감독자가 변질 또는 불량품으로 인정할 때는 이를 사용해서는 안 된다.

제2장 품질 관리

2.1 현장 확인·조사, 설계도서 검토 및 시추공

- 1) 건설업자는 공사착공과 동시에 본 설계 도서의 내용과 현장을 확인하여 이상 유무를 즉시 발주청장에게 보고하여야 하며, 특히 설계도서 검토시는 주요구조물의 공법, 구조해석, 철근 배근 및 수량, 기초정착 심도 등 제반사항을 검토하여 누락, 오류, 구조 안전성 등의 이상 유무를 검토 확인 후 그 결과를 공사감독자를 경유하여 발주청장에 보고하여야 하며, 건설업자는 이러한 설계도서 이상 유무 확인 없이는 공사를 시작하여서는 안 된다.
- 2) 실시설계의 토질조사 시험성과는 토질보고서 등에 수록되어 있으며, 사전조사의 한계성 때문에 예측이 불가능했던 수량 또는 지하지반에 문제점이 있거나 제공된 토질조사 시험 결과가 부정확하다고 판단되는 등 필요시에 건설업자는 이를 확인하여 대책을 수립하여야 하며, 미확인으로 인한 손실 보전을 발주청에 요구할 수 없다.

2.2 확인 측량

2.2.1 일반 사항

- 1) 건설업자는 시공에 필요한 모든 측량을 실시하여야 하며, 측량성과는 즉시 공사감독자의 확인을 받아 발주청장에게 보고하여야 한다.
- 2) 건설업자는 설계도면 또는 공사감독자가 서면으로 제시한 기준점의 위치, 선형 및 표고를 기준으로 하여 모든 공사부분의 위치, 표고, 규격 및 선형의 정확한 확인측량을 시행하여야 하고, 확인측량에 소요되는 제반 기구장비 및 인원을 확보하여야 한다.
- 3) 공사진행 중에 위치, 표고 및 선형 등의 오류를 시정하여야 하며, 이에 소요되는 비용은 건설업자가 부담하여야 한다.
- 4) 공사감독자가 확인측량 또는 선형이나 표고의 측량성과를 검측 하였다 하여 이러한 측량에 대한 건설업자의 책임이 감면되는 것은 아니다.
- 5) 건설업자는 확인측량에 관계되는 수준점기표 및 기준점 말뚝 등을 잘 관리 보존하여야 한다.

2.2.2 측량비 및 측량 요원

- 1) 확인측량에 소요되는 비용은 건설업자가 부담하여야 하며 이러한 비용은 입찰금액에 포함된 것으로 간주한다.
- 2) 공사수행 전 기간을 통하여 확인측량을 시행하기 위해서는 건설업자는 숙련된 측량요원을 고정 배치하여야 하며, 측량 착수 전에 측량요원 명단을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.2.3 측량의 시행과정

- 1) 영구 수준점기표와 기준점 말뚝은 실시설계단계에서 이미 조사한바 있으나, 건설업자는 확인측량을 시행하기 전에 현장답사를 하여 수준점 기표 또는 기준점 말뚝의 현황을 조사하여 목록을 작성하고 배부 받은 설계도서와 대조하여 일치 여부를 확인하여야 한다.
- 2) 각 횡단면 지점의 말뚝박기 및 지점표시는 건설업자의 부담으로 시행하여야 한다.
- 3) 건설업자는 각 측량기준점에 말뚝을 견고하게 타설하여야 하며, 각 횡단면 지점에는 횡단면의 측점번호를 기입한 말뚝을 설치하여야 한다.
- 4) 공사감독자는 1주일 이내에 이러한 기본측량선을 검측하여야 하며, 공사감독자의 검측 이전에는 어떠한 공사도 착수할 수 없다.
- 5) 공사를 효과적으로 수행하는데 필요한 모든 시공측량은 건설업자의 부담으로 시행하여야 한다.

2.3 가설공사

2.3.1 일반사항

- 1) 건설업자는 주요 가설물 또는 동바리공을 요하는 공사는 공사착공 1개월 이전에 채택할 가설공사의 각종 부재 가설방법과 가설물에 대한 구조계산서를 첨부한 시공도면을 작성, 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2) 모든 가설물은 이에 재하되는 하중에 견딜 수 있도록 적절히 설계하여야 하며, 또한 견고하게 시공하여야 한다.
- 3) 건설업자는 필요하다고 판단되거나 또는 공사감독자 및 관계기관의 요구에 따라 필요한 시간과 장소에 조명장치, 경비방책 등을 건설업자 부담으로 비치하고 관리하여야 하며, 공사감독자가 이같은 시설물의 변경을 요구하는 경우에 이에 응하여야 한다.

- 4) 건설업자가 설치한 가설물에 대하여 건설업자는 가설물을 제거할 때까지 효율성, 안전성, 유지보수 그리고 이러한 가설물에 부가되는 모든 의무와 위험에 대하여 전반적인 책임을 져야 한다.
- 5) 과오나 사고로 인한 가설물의 손괴나 인명피해는 다른 규정으로 보상이 보장되어 있지 않는 한 건설업자의 부담으로 보상 및 원상복구 하여야 한다.

2.3.2 유수전환시설

1) 일반사항

가) 적용범위

- (1) 본 시방은 유수전환 및 배수가 필요한 지역에서 시행하는 공사로 공사기간 중에 하천의 물을 차단하고 배수를 해야 할 필요가 있는 모든 공사에 대하여 적용한다.

(2) 주요 내용

- 가배수로
- 가물막이

나) 제출서류

- (1) 수급자는 공사기간 중 공사지역 내에서 필요한 하천과 개울의 물을 전환시키거나 배수에 필요한 공사를 시공할 경우에는 다음 사항이 포함된 시공계획서를 감독관에게 제출해야 한다.
 - 공사지역의 가물막이 및 배수시설 위치도
 - 지반조사 보고서
 - 가물막이 및 배수 구조물의 공법, 수리 및 구조계산을 포함하는 시공계획서
 - 시공범위, 시공순서, 시공방법 등이 포함된 시공계획서
 - 물푸기 장비의 용량을 포함한 명세서

- 홍수피해 방지대책 및 복구대책

- 기타 필요한 사항

(2) 수급자는 발주청의 사정에 의하여 계약 당시의 공정계획보다 공사가 지연되거나 지연이 예상되면 유수전환의 대상 홍수규모와 방식에 대한 변경제안서를 제출하여 감독관의 승인을 받은 후 시행해야 한다.

다) 설치 및 철거

(1) 수급자는 유수전환과 배수에 필요한 구조물을 설치 및 운영해야 한다.

(2) 수급자는 설계도서나 감독관의 지시에 따라 공사지역의 하천 상·하류에 가물막이르 구축조해야 하며, 승인 받은 공사시방서를 따라야 한다.

(3) 수급자는 감독관의 승인을 받은 시공계획서에 의거하여 유수전환과 배수공사를 해야 하며, 감독관이 공사과정에서 필요하다고 판단하는 사항에 대해서는 승인된 시공계획서 내용과 관계없이 추가시설 등을 설치 및 운영해야 한다.

(4) 영구적으로 사용되지 않는 가물막이나 배수 구조물은 감독관의 특별한 지시가 없는 한 사용 후 철거해야 하며, 이러한 철거가 다른 영구 시설물의 기능을 저하시키지 않도록 해야 한다.

2) 시공

가) 시공조건 확인

(1) 수급자는 공사기간 중 공사지역 내를 통과하는 하천에 흐르는 물을 감독관의 승인을 받지 않고 임의로 차단하거나 흐름을 방해해서는 안 된다.

(2) 수급자는 유수전환이나 공사장의 배수로 인하여 하천의 수질을 기준 이하로 오염시켜서는 안 된다. 만일 오염이 발생할 가능성이 있는 경우 감독관의 지시를 받아 공사방법의 변경 등이나 적절한 오염방지시설을 설치 또는 저감대책을 수립하여 시행해야 한다.

(3) 수급자는 공사구간의 최고 홍수위 및 집중호우 등을 고려하여 가시설물을 설치해야 한다.

나) 가배수로의 시공

(1) 가배수로의 흙관설치 시에는 공사차량 등에 의해 흙관이 파손되지 않도록 유의해야 한다.

- (2) 흙관, 주름관(corrugated pipe), 배수관 등을 철거한 후 다시 묻기를 하는 경우에는 다시 묻기에 적당한 흙을 이용해서 충분히 다져야 한다.
- (3) 수로굴착을 할 때에는 주위의 지하수위에 미치는 영향이 작게 되도록 대책을 강구해야 한다. 또 수위변동이 예측되는 경우에는 필요에 따라 주위의 수위관측을 해야 한다.
- (4) 가설 강널말뚝 수로 및 가설 경량 강널말뚝 수로의 시공에 있어, 박기 방법, 박기 지점의 토질조건, 시공조건, 널말뚝의 종류 등에 적합한 기계를 이용해야 한다.
- (5) 널말뚝의 박기를 할 때에는 보조받침대를 설치하여 흔들림, 비틀림, 쏠림 등을 방지하고, 인접 널말뚝이 같이 내려가지 않게 시공해야 한다.
- (6) 가설 H강 말뚝, 강널말뚝 등의 뽑기로 발생하는 공동흔적은 침하 등 지반의 변동이 일어나지 않게 모래 등으로 채워야 한다.

다) 가물막이 시공의 일반사항

- (1) 가물막이는 하천의 유심을 공사기간 중에 인위적으로 바꿈으로써 홍수 시에는 월류를 막고, 평수 시에는 침투를 막아 공사를 진행할 수 있도록 해야 한다.
- (2) 가물막이를 설치할 때 계획홍수량은 해당공사의 공기와 홍수빈도의 확률을 고려하여 결정해야 한다.
- (3) 가물막이의 전면은 유수에 의한 세굴을 방지하는 공법을 강구해야 한다. 비탈면보호 공법에는 마대쌓기, 사석붙임, 블록붙임 등이 이용되며 철거도 용이한 공법을 선정해야 한다.
- (4) 가물막이 내의 물푸기는 어느 경우에도 급격하게 하지 않아야 한다. 배수 중에는 배수량, 내외 수위의 변동량 및 벽체의 거동을 상세히 관측하여 상호간의 관계를 고려하여 안전성을 검토해야 한다.
- (5) 가물막이 공사와 관련한 기술적인 사항은 이 시방 절 내의 관련 규정에 따라야 하며, 이 시방 절에 언급하지 않은 사항은 수급자가 제출하여 승인 받은 공사시방서를 따라 시행해야 한다.

라) 흙가마니 및 흙쌓기 가물막이

- (1) 흙가마니(마대, 비닐주머니)만을 쌓는 경우에는 겹치는 부분에 토사를 충분히 채워서 누수를 방지하도록 해야 한다.

(2) 흙쌓기의 전면에는 흙가마니 등 표면보호공사를 하여 침식 및 세굴에 대처해야 한다.

(3) 흙가마니(마대, 비닐주머니)는 감독관의 승인을 얻어 철거하여야 하며 공사비에 포함 되지 않은 철거비는 별도로 계상되어 정산되어야 한다.

2.4 공사용 재료

2.4.1 품질

- 1) 공사에 사용할 모든 재료는 신품으로서 시방서 규정에 부합되는 품질로 공사감독자의 승인을 받은 것이어야 하며, 입찰 공고일 현재의 한국산업규격(이하 KS라 칭함) 규정의 내용과 일치되어야 한다.
- 2) 모든 재료는 그 재료원 또는 공사현장 어느 곳에서나 검사를 받을 수 있으나, 재료원에서의 시험승인이 반드시 공사현장에서의 시험승인을 뜻하는 것은 아니다.
- 3) 모든 KS 공장제품은 본 시방서에서 별도 요구조건이 없는 한 인정될 수 있다.

2.4.2 공급원의 승인

- 1) 건설업자는 재료를 공급하기 이전에 공사에 사용할 각종 주요 재료(레미콘 등)의 명칭, 규격, 품질 제조업자명 등이 표시된 공급원을 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받아야 한다.
- 2) 건설업자는 이와 관련하여 산업자원부에서 인정한 KS합격품을 사용함을 원칙으로 하되, 그 외 모든 공장제품의 사용 시에는 공공기관시험소 또는 권위 있는 연구소로부터 그 제품에 대한 시험성과표를 발급 받아 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 3) 건설업자는 편의상 공급원을 수시로 제출할 수 있으나, 공사감독자의 사전 승인 없이 공급원을 변경할 수 없다.
- 4) 건설업자는 각 재료의 발주서 2부를 공사감독자에게 제출하여야 하며, 추후에 재료의 표준 또는 형상을 변경하여야 할 필요성이 있을 경우에는 공사감독자의 서면 승인을 받아야 한다.

2.4.3 재료 시험

1) 검사

- 가) 공사감독자가 필요하다고 인정할 때에는 제품의 시험 또는 제조과정의 감독을 위하여 해당 제조 장소에 건설업자 소속 직원의 파견을 요구하거나 발주청 소속의 검사원을 파견할 수 있으며, 요구시 건설업자는 이에 응하여야 한다.
- 나) 제품은 출하하기 전에 제조 장소에서 검사를 받거나 또는 공사현장에 반입된 후에 검사를 받을 수 있으나, 부적합하다고 판단될 때는 공사감독자는 사전시험의 시행여부를 불문하고 재료의 사용을 거부할 수 있다.
- 다) 만일 공사감독자가 제조 장소에 검사원을 파견하지 않을 경우 건설업자는 해당제품이 관련시방서의 요구 규정에 준하는 재료시험을 필요하였다고 확인 할 수 있는 제조자의 검사필증, 품질시험필증, 제조필증 등을 발급 받아 공사감독자에게 제출하고, 사용승인을 득하여야 한다.
- 라) 공사감독자는 제조자의 검사필증이 있다할지라도 현장에 반입된 제품이 시방서 규정에 부합치 않거나 부적합한 재료로 판단될 경우 제품의 사용을 거부할 수 있다.

2) 시료

- 가) 특수한 방법에 의하여 재료의 시료채취 및 시험에 관한 아래에 열거하는 특별규정 이외에도 건설업자는 계약의 수행을 위하여 사용하게 될 모든 재료 및 제품의 시료는 공사감독자의 요청이 있을 때에는 어떤 경우를 막론하고 이를 무료로 제공하여야 한다.
- 나) 승인된 시료는 공사 완료시까지 공사감독자가 보관하며 공사에 사용된 재료의 품질 또는 특성이 승인된 시료와 상이할 때에는 공사감독자는 이의 사용을 거부할 수 있다.
- 다) 건설업자는 시료를 보관할 상자를 제공하여야하며 소요비용은 건설업자가 부담한다.

3) 재료시험

- 가) 건설업자는 일반시방서의 「시험」 항 및 특별시방서에 기술된 재료시험을 시행하여야 한다. 이때 부적합하다고 판정된 자재는 공사감독자의 지시에 따라 즉시 현장에서 반출하여야 하며, 현장대리인은 건설업자 부담으로 검수에 필요한 제반기구와 인력동원에 적극 협조하여야 한다.
- 나) 공사감독자의 검수를 받은 자재는 공사감독자의 승인 없이 현장외로 반출 할 수 없으며, 공사감독자가 지정하는 주요자재는 건설

업자 책임하에 관리 및 보관하여야 하고 공사감독자의 지시에 따라 출고하여야 한다.

4) 토취장 등 재료의 선정

가) 토취장의 토질이 시험성과와 현저한 차이가 발생하거나 기타 현장여건상 사용이 불가할 경우 그 사유서를 서면으로 공사감독자에게 보고 후 지시에 따라 토취장을 변경하여야 한다. 이때 새로운 토취장의 선정과 이에 소요되는 시험비용에 대해서는 추가로 공사비에 계상할 수 있다.

나) 새로운 토취장의 선정에 필요한 작업수행절차는 아래와 같다.

- ① 수량 확인 측량 시행
- ② 보링을 시행하여 굴착 높이 확인 및 토질 선정 시험 시행
- ③ 성토 작업장까지의 운반로 개설 및 운반거리 산정
- ④ 작업 중 배수에 대한 처리 결정
- ⑤ 용지 소유자와 충분히 협의하여 토지이용 및 복구 계획 수립
- ⑥ 깎기 비탈면이 붕괴되지 않도록 비탈면 보호 방법 검토
- ⑦ 상기 작업수행절차에 따른 결과를 공사감독자에게 서면 제출하여 승인을 득한 후 토취장 선정을 완료한다.

5) 사토장 선정

가) 별개 제근, 표토 제거 및 땅깎기 등 기타 작업에서 발생한 토량 중 성토에 부적합한 재료의 경우 고수부지계획이나 환경호안공의 상부 복토용 등의 제방 축제이외의 성토에 이용한 후, 제방 축제에 유용하고 남은 재료와 함께 일정 장소에 사토하거나, 공사감독자의 지시에 따라 처리한다.

나) 착수와 동시에 건설업자는 토취장, 사토장 사용 여부를 확인하고 공사시행에 차질이 없도록 제반조치를 취하여야 하며, 사토장의 위치를 변경코자 할 때에는 그 사유서를 서면으로 공사감독자에게 보고 후 공사감독자의 승인을 받아 별도의 사토장을 확보하여야 한다.

다) 사토 작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장 내의 배수가 원활하게 될 수 있도록 잘 정리한다.

라) 사토장은 산간구릉지, 경사지, 저습지 등 지형·지질적으로 불량한 장소에 설치되는 경우가 많고 시공 중, 시공 후 우수에 의한 토사의 유출이나 붕괴의 위험이 있기 때문에

① 사전 배수나 기존수로에 대한 대책

② 옹벽에 의한 토류공이나 비탈면 보호공, 비탈면 보강공의 설치

③ 사토로 인한 환경영향 대책 등 충분한 방재 대책을 검토하여 사토장의 안정을 도모하고 개인소유재산의 피해가 없도록 한다.

6) 시료채취

가) 모든 공사 재료의 시료는 공사 착공 후 가능한 한 조속히 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 공사 진행 중에도 필요시 공사감독자의 지시에 따라 수시로 제출하여야 한다.

나) 승인된 시료는 공사감독자가 보관하며 어떤 재료이든 시방서 규정에 부합되지 않거나 승인된 시료와 비교하여 부적합할 경우에는 사용 할 수 없다.

다) 시료는 본 시방서에 규정된 방법 또는 시험방법에 규정된 방법으로 채취하여야 하며 기타의 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 채취한다.

라) 시료채취에 소요되는 비용은 입찰금액에 포함된 것으로 간주한다.

7) 불량재료

가) 본 시방서 규정에 위배되는 재료는 공사에 사용할 수 없으며, 모든 불량재료는 즉시 건설업자의 부담으로 공사현장에서 제거 반출하여야 한다.

8) 자재의 취급과 저장

가) 건설업자는 창고와 야적장을 확보하여야 하며 공사감독자의 사전승인 없이 정부나 지방관서의 시설을 사용하지 못한다.

나) 모든 공사용 재료는 조심스럽게 취급하여야 하며 단시일 내에 사용하지 않을 재료는 바닥의 높이가 지상 15cm이상이고 환기 및 방수시설이 충분히 구비된 건물내에 저장하여야 한다.

다) 시멘트는 현장에 반입되는 순서에 따라 분리 저장하고 사용도 그 순서에 따른다.

- 라) 저장창고는 자재의 보호 및 저장에 만전을 기할 수 있는 구조이어야 한다.
- 마) 사용 승인된 자재는 공사감독자등의 승인을 득한 경우 지정된 장소에 야적할 수 있으나, 건설업자는 야적하기 전에 야적장을 깨끗하고 평탄하게 정리하여야 하며 공사감독자의 요구가 있으면 야적하고자 하는 재료의 종류에 따라 암석 또는 적합한 경질재로 바닥을 처리하여야 한다.
- 바) 입도가 다른 골재재료는 분리하여 야적하여야 한다.

2.5 시험

2.5.1 일반 사항

- 1) 시험은 건설기술진흥법 시행규칙에 의거 본 공사에 필요한 제반 시험을 공사감독자 입회하에 시행하여야 하며, 본 시방서의 아래 각 장 및 특별규정에 기술한 바에 따라 시행하여야 한다.
- 2) 시험기준은 KS, AASHTO 및 ASTM 등에서 채택된 방법에 따라야 한다.
- 3) 건설업자는 각 단계별 공사를 착수하기 전에 시행하여야 할 시험의 종류와 횟수를 서면으로 공사감독자에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다.

2.5.2 시험 요원 및 시험 장비

- 1) 건설업자는 본 시방서에서 규정하는 바에 따라 시험장비를 비치함과 동시에 재료원의 선정, 시험 및 품질관리를 전담할 최소 1인 이상의 유자격 품질시험기술자를 현장에 배치하여야 하며, 각종 시험을 수행할 수 있는 경험이 풍부한 보조원을 추가 배치하여야 한다.
- 2) 이러한 기술자의 인원수를 공사진도와 보조를 맞추어 재료의 시료채취, 시험, 품질관리 시행을 효과적으로 달성하는데 충분하여야 하며, 공사가 준공될 때까지 이를 운용하여야 한다.

2.5.3 정기 시험

- 1) 재료 및 시공물의 정기관리시험

가) 건설업자는 공사에 사용하는 재료가 시방서 규격에 적합한 재료인가를 확인하기 위하여 품질관리시험을 시행하여야 한다.

나) 건설업자는 모든 시공물이 시방서 규격에 부합한가를 확인하기 위하여 시방서에 규정한 빈도로 또는 공사감독자의 지시에 따라 품질관리시험을 시행하여야 한다.

2) 지정시험기관이 시행하는 관리시험 및 시험성과표

가) 건설업자의 현장 시험실의 장비, 기구로서는 불충분하거나, 효과적인 시험을 할 수 없을 때에는 공사감독자가 승인하는 시험기관으로 하여금 당해 시험을 대행토록 할 수 있다. 이것으로 인하여 발생하는 비용은 건설업자가 부담하여야 하며 또한 공사의 지연 및 부수적으로 발생하는 공사는 건설업자가 전부 책임을 져야 한다.

나) 모든 시료와 시험성과의 기록은 공사 기간 동안 보관하여야 하며 공사감독자가 만족할 수 있도록 색인표시를 하여 보존하여야 한다. 모든 시험성과는 지정된 표준서식에 기입하여야 하며, 준공시 공사감독자에게 제출하여야 한다. 어떤 재료이든 시험성과에 대한 승인을 받기 이전에는 공사에 사용할 수 없다.

3) 지 불

가) 현장 시험실 기술진의 충원과 운영에 소요되는 비용 및 건설업자가 직접 또는 지정시험기관의 대행으로 시행하는 재료나 시공물에 대한 정기품질관리시험에 소요되는 비용은 계약금액에 포함된 것으로 간주하여 별도로 지불하지 않는다.

2.5.4 추가 시험

1) 본 시방서의 여타 조항에서 규정한 시험이외에 공사감독자가 추가로 재료시험을 시행하도록 명령할 권한이 있으며 건설업자는 이러한 시험결과에 대하여 이의를 제기할 수 없다.

2.5.5 의심스러운 재료 및 시공에 대한 시험

1) 본 시방서에 규정된 관리시험 이외에도 공사감독자의 지시가 있을 때에는 시험을 시행하여야 하며 이에 소요되는 추가 시험비용에 대하여는 추가로 설계에 계상한다.

2) 공사가 계약조항이나 공사감독자의 지시에 부합되게 시공되었는가의 여부에 의심을 가지게 될 때에는 공사감독자와 건설업자가 합동

으로 시험을 시행하거나 어느 한쪽의 요청에 따라 공사감독자가 지정하는 국가에서 공인한 시험기관에서 그 시험을 건설업자 부담으로 시행하여야 한다.

- 3) 상기와 같이 시험을 실시한 결과, 당초 사용한 재료나 시공방법 등에 하자가 있었다고 판단될 때는 그 시험 비용은 설계에 계상할 수 없다.

2.5.6 시험 빈도의 변경

- 1) 공사감독자는 시방서 조항에 규정된 시험빈도에 구애됨이 없이 공사의 견실한 품질확보를 위하여 그 시험빈도, 방법, 시험종목 등을 변경할 수 있으며, 시험결과가 만족치 못하다고 판정할 때에는 재시험을 요구할 수 있으며 시험방법과 시험종목을 변경할 수 있다.
- 2) 이러한 재시험에 소요되는 비용은 건설업자가 이미 입찰금액에 포함한 것으로 간주하며 별도로 지불하지 않는다.

2.5.7 시험필증

- 1) 모든 공장제품을 공장에서 출하할 때에는 반드시 소정의 시험필증을 첨부하여야 하며, 건설업자는 현장에 반입된 재료가 시험필증의 내용과 일치하는가를 확인할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 2) 공사감독자는 시험필증의 유무와 상관없이 현장에 반입된 재료 중에서 시료를 채취하여 추가시험 시행을 지시할 수 있으며, 그 시험 결과 시방서의 규정에 부합되지 않으면 그 재료의 사용을 금지하여야 한다.
- 3) 이러한 규정을 준수함으로써 발생하는 모든 비용은 계약금액에 포함되어 있는 것으로 간주한다.

제3장 현장 업무 관리

3.1 현장대리인

- 1) 현장대리인은 건설산업기본법 제40조에 의거 공사의 시공관리를 할 수 있는 자격을 가진 기술자를 현장대리인으로 배치하여야 하며, 공사감독자의 사전 승인을 얻지 아니하고는 공사현장을 이탈할 수 없다.
- 2) 현장대리인은 건설산업기본법 시행령 제35조에 의거 배치하여야 하며, 발주청이 공사의 특성에 따라 그 공사에 적절한 건설기술자의 배치를 요청할 때는 이에 응하여야 한다.

3.2 현장 시설

3.2.1 현장가설 사무실

- 1) 현장가설 사무실의 가설 위치 및 규모는 공사감독자와 사전 협의하여 결정한다.

3.2.2 공사감독용 시설

- 1) 현장사무소
 - 가) 건설업자는 건설업자 부담으로 공사감독자와 그의 직원들이 사용할 현장사무실 및 감독용 사무소를 설치하고, 유지관리 하여야 한다.
 - 나) 현장사무소는 공사현장의 인근에 건설업자 부담과 책임하에 선정하되 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 건설업자가 사용할 사무소나 기타 건물과 분리된 별도의 건물이어야 한다.
 - 다) 현장사무소는 공사완료 후 건설업자가 철거 및 소유한다.
- 2) 사무실 및 비품
 - 가) 각 사무실 및 시험실은 안전하여야 하며, 지붕은 단열재가 들어있는 샌드위치 판넬 등으로 하고 바닥은 콘크리트 또는 사무실 구조특성에 맞는 재료로 한다.

- 나) 벽체는 건축법에 규정한 단열재를 사용하고, 지붕은 완전히 내장시공을 하여야 하며, 각 사무실에는 채광과 환기에 충분한 규격의 창문을 설치하여야 하고 방충망을 부착하여야 한다.
- 다) 건설업자는 공사감독자가 요구하는 통신, 조명, 냉·난방, 음료수공급시설, 세면기, 의자, 책상 및 사무집기를 건설업자 부담으로 비치하고 유지관리 하여야 한다.
- 라) 건설업자는 또한 사무실 근처에 공사감독자 및 그의 직원을 위한 적절한 전용 위생시설을 설치하고 사무실, 화장실의 주위환경을 깨끗이 질서 있게 위생적으로 유지관리 할 인원을 지정 배치하여야 하며 공사완료 후에는 그 지역을 원상복구 해야 한다.
- 마) 건물 및 시설물에 대한 보안 책임은 건설업자가 져야 한다.
- 바) 건설업자는 건설업자 부담으로 각 건물에 소화기를 비치하고 현장사무소와 공사감독자 사무소에 전화를 가설하고, 유지 관리하여야 한다.

3.2.3 건설업자용 시설

1) 일반사항

- 가) 건설업자용 시설에는 건설업자가 공사시공을 위하여 필요로 하는 사무실, 창고, 차고, 부지, 공사용장비 및 차량의 운반 등 모든 시설을 포함한다.
- 나) 건설업자용 시설에는 아래에 열거하는 표지판 및 현장 시험실의 건립 유지관리도 포함한다.

2) 표 지 판

- 가) 건설업자는 각 공사장 입구에 발주청, 감리회사 및 건설업자명을 기입한 공사안내 표지판을 공사감독자와 사전 협의하여 설치하여야 하며, 그 표지판의 규격은 1.2m×1.5m이상이어야 한다.
- 나) 건설업자는 공사가 완료되면 각 공사 구간내 공사감독자가 지정하는 장소에 준공표지판을 설치하여야 하며, 그 표지판의 규격, 재료 및 표기내용은 공사감독자의 지시에 따른다.

3) 현장시험실

- 가) 건설업자는 공사감독자가 지시하는 시험 및 분석을 시행하기에 적합한 전용 현장시험실을 건립하고 이를 유지관리 하여야 한다.
 - 나) 시험실은 현장사무소, 감독사무실과 인접하여 설치하되, 중장비가 운행하는 곳에서 떨어진 곳이어야 한다.
 - 다) 건설업자는 현장시험 결과, 적절한 공사시행 및 공사진도를 유지하는데 필수적인 정기적 시료채취와 시험을 시행할 수 있을 만큼 충분한 시험기구를 비치한 후 공사감독자를 경유하여 발주청장에게 보고하여야 하며, 관리시험이 필요한 주요한 공종을 착수할 때는 사전에 공사감독자에게 통보하여야 한다.
 - 라) 시험실과 기구장비는 공사 완료 후 건설업자가 철거 소유한다.
- 4) 시험장비, 시험기준, 품질시험 실시를 위한 시설 및 인력, 시험계획서 작성기준
- 가) 건설업자는 각 공종별로 요구되는 모든 시험을 위하여 필요한 모든 기구장비를 구비하여야 한다.
 - 나) 모든 기구장비는 항상 양호한 가동상태로 유지하여야 하며, 측정기기 및 조정기기는 정기적인 검·교정을 실시토록 하고, 공사감독자의 요구에 따라 수시로 조정하여야 하며 정확성이 결여되었을 때에는 즉시 수리 또는 대체하여야 한다.
 - 다) 시험실 기구장비는 계약문서에서 지정한 시험을 시행하는데 지장이 없을 만큼 충분한 성능을 갖춘 것이어야 한다.
 - 라) 건설기술진흥법 시행규칙 제50조 규정에 의한 품질시험 기준에 의한다.
 - 마) 건설기술진흥법 시행규칙 제53조 규정에 의한 관리시험 실시를 위한 시설 및 인력을 기준으로 한다.
 - 바) 건설기술진흥법 시행규칙 제50조 규정에 의한 관리시험계획서 작성 기준에 따라 관리시험 계획서를 작성하여 공사감독자를 경유하여 발주청장에게 제출하여야 하며, 변경사유가 있을 때도 동일하다.

3.3 공사용 장비

- 1) 건설업자는 공사감독자로부터 승인을 받은 장비를 공사추진에 차질이 없도록 반입하여야 한다.
- 2) 단, 반입된 장비가 본 공사에 부적합하거나 공사감독자의 교체 요구가 있을 시에는 즉시 교체하여야 한다.
- 3) 건설업자는 공사착공과 동시에 필요한 측량기구를 현장에 비치하여야 한다.

3.4 현장기술자 교체

- 1) 건설업자의 현장대리인 또는 그외 기술자 등이 당해 공사의 적정한 공사수행 및 품질확보를 위하여 부적정 하다고 인정되는 경우 공사감독자는 건설업자에게 이들의 교체를 요구할 수 있으며, 건설업자는 공사감독자로부터 교체요구가 있을 시에는 특별한 사유가 없는 한 즉시 교체하여야 한다.
- 2) 공사용 자재와 시공이 설계도면 및 시방서에 맞지 않을 때 또는 부적당하다고 지적을 받을 때에는 건설업자 부담으로 즉시 이를 수행해야 한다.

3.5 설계변경

건설업자는 다음과 같은 경우 설계변경이 가능하다.

- 1) 과업량, 과업내용, 과업수행기간 등 과업범위가 변경될 때
- 2) 시공수량 및 관리수량의 증감에 따른 정산이 필요할 때
- 3) 기타 발주자가 필요하다고 인정할 때

제4장 안전 및 환경 관리

4.1 안전 관리

- 1) 수급자는 산업안전보건법 제17조, 동법 시행령 제16조(안전관리자의 선임 등)에 의거 사업장에 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 안전보건관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 지도·조언하는 업무를 수행하는 사람(이하 “안전관리자”라 한다)을 두어야 한다.
- 2) 건설업자는 착공과 동시에 안내간판 및 제반안전시설을 설치하여 안전사고가 일어나지 않도록 하여야 하며, 현장종사자들이 착용할 안전장구를 현장에 비치하고 착용토록 하여야 하며, 특히 작업장 투입인원은 전원이 반드시 안전모, 안전화, 안전대 등 개인보호구를 항상 착용하고 현장에 근무하여야 한다.
- 3) 공사 중 안전사고를 대비하기 위한 방호책은 일반인의 출입을 억제할 필요가 있거나 공사상 위험하다고 판단되는 구역에 출입금지 표지판과 더불어 설치해야 한다.
- 4) 수급자는 산업안전보건관리법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육) 및 제31조(건설업 기초안전보건교육)에 의거 정기적으로 안전보건교육을 하고 건설 일용근로자를 채용할 때에는 안전보건교육기관이 실시하는 안전보건교육을 이수하도록 하여야 하며, 현장시설에 대한 안전진단을 수시로 실시하여야 한다.
- 5) 건설업자는 산업안전 보건관리규정에 따라 사업장마다 관리규정을 제정하여 시행하고, 건설공사 산업안전보건관리비는 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(고용노동부 고시 제 2022-43호)에 따라 계상 및 사용하여 산업재해예방에 만전을 기하여야 한다.

4.2 산업안전보건관리비 사용기준

4.2.1 산업안전보건관리비의 항목별 사용내역

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(1) 안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무수당 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전담 안전관리자의 인건비 및 업무수행출장비 <ul style="list-style-type: none"> - 사업주가 선임하여 지방노동관서에 보고한 영제14조의 규정에 의한 자격을 갖춘 안전관리자 ※ 인건비라 함은 근로기준법 제18조의 규정에 의한 임금과 당해 현장에 근무하는 기간동안의 퇴직급여충당금을 말한다. 이하 같다. ○ 유도 또는 신호자의 인건비 <ul style="list-style-type: none"> - 건설용 리프트의 운전자 - 고정식크레인·리프트·곤도라·승강기 등 양중기의 유도 또는 신호자 - 덤프트럭·이동식크레인·콘크리트펌프카 등 건설기계의 유도 또는 신호자 - 비계 설치·해체 및 고소작업대 작업시 하부통제를 위한 신호자 - 기타 공사장내의 근로자 보호를 위한 신호자 ※ 차량의 원활한 흐름 또는 교통통제를 위한 교통정리·신호수의 인건비는 제외

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(1) 안전관리자 등의 인건비 및 각종 업 무수당 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직·조·반장 등의 지위에 있는 관리감독자가 산업안전보건법 시행령 제11조 각호의 규정에 의한 업무를 수행하는 경우에 지급하는 업무수당 (월 급여액의 10%이내) <ul style="list-style-type: none"> - 건설용 리프트·곤도라를 이용한 작업 - 콘크리트 파쇄기를 사용하여 행하는 파쇄작업 (2미터 이상인 건축물 파쇄에 한함) - 굴착깊이가 2미터 이상인 지반의 굴착작업 - 흙막이 지보공의 보강, 동바리 설치 또는 해체작업 - 터널안에서의 굴착작업, 터널거푸집의 조립 또는 콘크리트 작업 - 굴착면의 깊이가 2미터이상인 암석굴착 작업 - 거푸집지보공의 조립 또는 해체작업 - 비계의 조립, 해체 또는 변경작업 - 건축물의 골조, 교량의 상부구조 또는 탑의 금속제의 부재에 의하여 구성되는 것(5미터이상에 한함)의 조립, 해체 또는 변경작업 - 콘크리트 공작물(높이 2미터이상에 한함)의 해체 또는 파괴작업 - 전압이 75볼트이상인 정전 및 활선작업 - 맨홀작업, 산소결핍장소에서의 작업 - 기타 시행령 별표 2의 안전담당자 지정작업 ※ 안전담당자의 업무수당외의 인건비는 제외 ○ 안전보조원(안전관리자를 보조하는 자로 안전순찰 등 안전 관리업무만을 전담하는 자)의 인건비 <ul style="list-style-type: none"> ※ 경비원, 청소원, 폐자재처리원, 사무보조원의 인건비는 제외

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(2) 안전시설비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 추락방지용 안전시설비 <ul style="list-style-type: none"> - 안전난간 및 폭목 - 추락방지용 안전방망 - 안전대 걸이설비 - 개구부 덮개 - 위험부위 보호덮개 - 현장내 개구부, 맨홀 등에 설치하는 안전웬스, 가설울타리 등 ※ 외부인 출입금지, 공사장 경계표시를 위한 가설울타리는 제외 - 추락위험장소 접근방지방책 등 ※ 외부비계, 작업발판, 가설계단 등은 제외 ○ 낙하, 비래물 보호용 시설비 <ul style="list-style-type: none"> - 방호선반 - 낙하물방지망 또는 수직보호망 - 경사법면 보호망(덮개) - 암석방호세트 등 낙하 및 비래물로부터 근로자를 보호할 수 있는 설비 또는 시설 ○ 각종 안전표지 등에 소요되는 비용 <ul style="list-style-type: none"> - 출입금지판, 접근금지판, 현수막, 안전표어(포스터), 안전탑, 무재해기록판, 안전수칙판, 안전완장, 안전스티커, 안전깃발, 신호용 렌턴(신호등), 차량유도등 - 야간작업시 전자신호봉 및 경광등 - 추락·낙뢰 등 위험장소에 설치하는 위험경보기 - 기타 각종 산업안전 입간판 및 산업안전표지·표찰 ○ 공사현장에 중장비로부터 근로자보호를 위한 교통 안전표지판 및 웬스 등 교통안전시설물 <ul style="list-style-type: none"> ※ 도로 확·포장공사 등에서 공사용외의 차량의 원활한 흐름 및 경계표시를 위한 교통안전 시설물은 제외

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(2) 안전시설비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위생 및 긴급피난용 시설비 <ul style="list-style-type: none"> - 방진설비, 방음설비 - 환기가 불충분한 장소의 환기설비 - 긴급대피방송 등 근로자의 위생 및 긴급피난에 필요한 설비 또는 시설 ○ 안전감시용 케이블 TV 등에 소요되는 비용 ○ 각종 안전장치의 구입·수리에 필요한 비용 <ul style="list-style-type: none"> - 로울러기, 승강기, 크레인, 리프트, 곤도라, 데릭 등의 비상정지장치, 권과방지장치, 과부하방지장치 등 - 목재가공용 등근톱의 반발예방장치 및 날접촉 예방장치 - 동력식 수동대패의 칼날접촉예방장치 - 연삭기의 덮개 - 프레스·전단기의 방호장치 - 아세틸렌 용접장치 또는 가스용접장치의 안전기 - 교류아크 용접기의 자동전격 방지기 - 산소용접기에 부착하는 역화방지기 ○ 기성제품에 부착된 안전장치 고장시 교체비용 <ul style="list-style-type: none"> ※ 기성제품에 부착된 안전장치 비용은 제외 ○ 고압가스, 산소용기 등 위험물 방호시설 또는 저장소 ○ 안전모 등 개인보호구, 개인장구 보관시설 ○ 가설 전기시설 등의 누전차단기, 고압전선보호시설, 접지시설, 접지저항측정기 및 감전위험장소 접근방지 방책 등 <ul style="list-style-type: none"> ※ 가설 전기설비, 분전반, 전신주 이설비 등은 제외 ○ 전선로 활선확인 경보기, 검전기 및 절연봉 설치 또는 구입 비용 ○ 가설전선의 피복손상 등을 방지하기 위한 가설전선거치대 또는 보호덮개 등 시설

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(2) 안전시설비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소화기 등 소화설비 및 방화사 등 화재예방시설 ○ 가설사무실, 숙소 등에 설치하는 누전·화재경보기 ○ 리프트 무선 호출기·자동운전장치 ○ 근로자 재해예방을 위하여 사용하는 제빙 또는 제설비용 ○ 기계·장비 등의 진동으로부터 근로자를 보호하기 위한 설비 ○ 철근, 파이프, 크래프 등 돌출부에 찰림방지를 위한 캡 등 시설 ○ 안전보건시설의 구입·설치·유지·보수에 소요되는 인건비 및 장비사용료 등 제비용 ○ 안전시설 해체에 소요되는 인건비 및 장비사용료 등 제비용 ○ 타 현장에서 전용하는 안전시설의 운반비 ○ 안전보건진단, 작업환경측정, 위험기계기구 검사후 개선에 필요한 비용 ○ 기타 법령 또는 그에 준하여 필요로 하는 안전보건시설 및 설비에 소요되는 비용 ※ 타법 적용사항 제외(대기환경보전법에의한 대기오염방지시설등)
(3) 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각종 개인보호구의 구입, 수리, 관리 등에 소요되는 비용 <ul style="list-style-type: none"> - 안전대, 안전모, 안전화, 안전장갑, 보안경, 보안면, 용접용 앞치마 등 안전보호구 - 방진마스크, 방독마스크, 귀마개, 귀덮개, 방진장갑, 송기마스크, 면마스크, 산소호흡기, 공기호흡기, 차광보안경 등 위생보호구 - 용접용토시(자켓), 안전관계자 식별용 조끼(또는 특정 유니폼), 신호수용 반사조끼 ※ 일반 근로자 작업복은 제외 - 해상·수상공사에서 구명조끼, 튜브 등 ※ 순시선, 구명정 등은 제외 ○ 근로자가 작업에 필요한 안전모, 안전화 또는 안전대를 직접 구비하여 사용하는 경우에 지급하는 보상금 (법 제35조의 규정에 의한 성능검정에 합격한 제품인 경우에 한함)

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(3) 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전관리자 전용 무전기, 카메라, 컴퓨터, 프린터 등 안전관리를 위한 업무용기기 ○ 절연장화, 절연장갑, 방전고무장갑, 고무소매, 절연의 ○ 철골, 철탑작업용 고무바닥 특수화 ○ 조임대(각반), 우의, 터널작업·콘크리트 타설 등 습지장소의 장화
(4) 사업장의 안전진단비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업장의 안전 또는 보건진단 <ul style="list-style-type: none"> - 법 제48조에 의한 진단기관에서 받는 안전보건진단(자율적으로 받는 경우를 포함) - 외부 안전전문가 초빙 안전보건진단 ※ 타법 적용사항 제외(건설기술진흥법에 의한 안전점검, 전기안전대행 수수료 등) ○ 법 제42조의 규정에 의한 유해위험방지계획서의 작성, 심사, 확인에 소요되는 비용 ○ 분진, 소음 등이 발생하는 작업장에 대한 작업환경 측정 <ul style="list-style-type: none"> - 산소농도측정기 - 환선근접 작업정보기 - 가스자동측정기 (휴대용에 한함) - 일산화탄소 측정기 등 각종 가스탐지기 - 조도계, 누전측정기 등 - 기타 근로자 보호를 위한 작업환경 측정장비 ※ 매설물 탐지, 계측, 지하수 개발, 지질조사, 구조안전검토 비용은 제외 ○ 고소작업장 강풍여부 측정용 풍속계 ○ 법 제33조 및 영 별표 7 제17호의 규정에 의하여 노동부장관이 정하는 가설기자재의 안전성 시험 등에 소요되는 비용(영 제47조제1항제4호의 규정에 의한 성능검정업무 위탁기관에 의뢰하여 지급한 비용에 한함) ○ 법 제34조의 규정에 의한 크레인·리프트 등 기계·기구의 완성검사·정기검사 등에 소요되는 비용 (지정검사 기관에 의뢰하여 지급한 비용에 한함)

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(4) 사업장의 안전진단비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 법 제93조의 규정에 의한 크레인·리프트 등 기계·기구의 자체검사에 소요되는 비용 (지정검사기관에 의뢰하여 지급한 비용에 한함) ○ 안전관리자용 안전순찰차량의 유류비, 수리비, 소모품 교환비, 보험료 ○ 안전경영 진단비용 및 협력업체 안전관리 진단비용
(5) 안전보건교육비 및 행사비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전보건관리책임자 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 신규 및 보수 ○ 안전관리자 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 신규 및 보수 ○ 사내자체안전보건교육 <ul style="list-style-type: none"> - 관리감독자정기교육 - 근로자정기교육 - 신규채용시교육 - 특별안전교육 (안전담당자를 지정하여야 하는 유해·위험작업에 종사하는 근로자) - 작업내용변경시 교육 ○ 법 제29조의 규정에 의한 자체검사원 양성교육 ○ 교육교재, 교육용팜프렛, 슬라이드, 영화, VTR 등 기자재 및 초빙강사료 등에 소요되는 비용 ○ 근로자의 안전보건증진을 위한 교육, 세미나, 국내견학, 국내시찰 등에 소요되는 비용

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(5) 안전보건교육비 및 행사비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 법 제33조의 규정에 의한 지정교육기관에서 자격, 면허취득 또는 기능습득을 위한 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 철골구조물 및 배관 등을 설치하거나 해체하는 업무 - 타워크레인 조종업무 (조종석이 설치되어 있는 것에 한함) - 흙막이지보공의 조립 또는 해체작업 - 거푸집의 조립 또는 해체작업 - 비계의 조립 또는 해체작업 - 고압선 정전 및 활선작업 - 기타 법 제47조에서 규정한 작업 ○ 한국산업안전공단이 시행하는 건설안전참여교육 프로그램을 이수하는 근로자에게 지급하는 교육수당(노동부장관이 매년 고시하는 건설업 월평균임금의 1/25이내) ○ 안전관계자의 해외견학·연수비 <ul style="list-style-type: none"> ※ 안전관계자의 범위 : 안전보건관리책임자, 안전보건총괄책임자, 안전관리자, 관리감독자, 안전담당자, 영 제45조의2 제1항제1호의 규정에 의하여 위촉된 명예산업안전공사감독자, 본사 안전전담부서 안전전담직원 ○ 현장내 안전교육시 음료수 비용 ○ 현장내 안전보건교육장 설치비용 <ul style="list-style-type: none"> ※ 교육장 대지구입비는 제외 ○ 안전교육장 책·결상, 교육용 비품 및 장비 ○ 안전교육장내 냉·난방 설비 및 유지비 ○ 안전관계자 직무교육 및 기타 교육 참석시 교통비 등 출장비 (견학포함) ○ 안전보건 정보교류를 위한 모임, 자료수집 등에 사용되는 비용 ○ 안전지원제에 소요되는 비용 (년 2회 이하) <ul style="list-style-type: none"> ※ 기공식, 준공식 등 무재해지원과 관계없는 행사 제외

〈산업안전보건관리비의 항목별 사용내역〉

항목	사 용 내 역
(5) 안전보건교육비 및 행사비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전보건 행사에 소요되는 비용 <ul style="list-style-type: none"> - 매월 안전점검의 날 행사 - 무재해 선포식, 무재해 경연, 무재해 달성 경축 - 산업안전강조기간 행사 등 ○ 안전보건 행사장 설치 및 포상비 ○ 사진 및 인화료 등에 소요되는 비용 ○ 각종 서식비 등 기타 사업장 안전교육 또는 안전관리 업무에 소요되는 비용
(6) 근로자의 건강관리비 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구급기재 등에 소요되는 비용 ○ 법 제129조의 규정에 의한 근로자 건강진단에 소요되는 비용 ※ 국민건강보험에 의해 실시되는 비용 제외 ○ 의사·간호사 등의 근로자 건강상담·교육, 건강관리 지도 등에 소요되는 비용 ○ 작업중 휴한·휴서 등으로부터 근로자를 보호하기 위한 간이 휴게시설 ※ 숙소 또는 현장사무소내의 휴게시설 제외 ○ 근로자 혈압측정용 혈압계 ○ 작업장 방역 및 소독비, 방충비 ○ 탈수방지를 위한 소금정제 ○ 기타 작업의 특성상 근로자 건강보호를 위해 소요되는 비용 ※ 이동화장실, 급수·세면·샤워시설, 병·의원 등에 지불하는 진료비는 제외
(7) 건설재해예방 기술 지도비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제11조의 규정에 의하여 재해예방전문지도기관에 지급하는 대가
(8) 본사 사용비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제1호 내지 제7호 사용항목 및 본사 안전전담부서의 안전전담직원 인건비·업무수행 출장비

주) 장기계속계약공사에 있어서는 총 공사금액에 의해 계상된 산업안전보건관리비를 기준으로 사용한다.

4.2.2 기술지도 기준

- 1) 산업안전보건법 시행령 [별표 18], ‘건설재해예방전문지도기관의 지도 기준(제60조 관련)’에 의거 기술지도 횡수 및 내용을 결정하고 기술지도 결과를 관리하고 서류를 보존해야 한다.
 - 기술지도 횡수(회) = 공사기간(일) / 15일

4.3 환경관리

- 1) 하천, 저수지 등의 물은 생활·공업·농업용수 등의 취수원이므로 일정한 기준의 수질을 유지해야 하기 때문에 건설업자는 공사시공으로 인한 오염을 방지하기 위한 적절하고 충분한 조치를 취해야 하며, 환경 및 위생에 관한 법령을 준수해야 한다.
- 2) 공사 중 발생하는 공해를 방지하기 위하여 필요한 조치(재료운반 차량의 덮개 및 타이어 세척 등)나 공해대책 시설은 관련 법규를 철저히 지켜야 한다.
- 3) 하천공사와 관련되는 환경보존, 자연환경, 생활환경, 사회·경제환경 및 환경분쟁의 조정 등에 관한 사항은 「토목공사표준일반시방서」의 관련 규정에 따른다.
- 4) 공사 및 운영시 예측하지 못했던 상황의 발생 등으로 주변의 환경상태가 악화되지 않도록 저감방안을 수립하여야 한다.
- 5) 동시 다발적 공사시행으로 하천으로의 토사가 과도하게 유출되지 않도록 공사구간을 분할하고, 공사구간마다 공사시기와 적절한 침전지 규모 및 위치를 선정하여야 한다.
- 6) 공사는 연속적이지 않은 징검다리식으로 진행하며, 공사시행시기를 다르게 하여 어류 및 양서류 산리기(4~6월)에 영향이 없도록 하여야 한다.
- 7) 제방공사 중 나출지 발생시 즉시 녹화하여 귀화식물의 이입 및 번식을 예방하여야 한다.
- 8) 사전환경성검토 이행계획을 시공시 준수하여야 한다.

4.4 교통관리계획서 제출

- 1) 건설업자는 세부 예정공정표 제출시 공사시행으로 인하여 통행차량 및 주민의 소통에 지장이 없도록 아래와 같은 교통질서 확립계획을 작성하여 발주청장에게 서면으로 제출하여야 한다.
 - 가) 신호수 배치계획(인원 및 지점표시)
 - 나) 각종 안내간판 설치계획(위치, 종류 및 수량)
 - 다) 기타 공사시행시 안전사고 예방을 위한 각종 안전시설 설치계획(위치, 종류 및 수량)

4.5 재해대책

- 1) 수급자는 공사기간 중 현장내 재해예방을 위하여 최선을 다하여야 한다.
- 2) 수급자는 재해예방을 위하여 재해대책을 수립하여 발주청장에게 서면으로 제출하여야 한다.
- 3) 수급자는 재해예방을 위하여 아래사항을 점검하고 필요한 조치를 취하여야 한다.
 - 가) 현장내 시공 중인 배수문에 대한 관리자를 지정하여 홍수 또는 호우시 수문조작에 지장이 없도록 하여야 한다.
또한, 배수통관의 문비를 점검하여 역류로 인한 피해가 발생하지 않도록 한다.
 - 나) 하상내 공사용 자재 및 장비를 방치하지 않도록 한다.
 - 다) 우기시에는 낙차공, 보, 교량, 수문의 제방접속부등 재해 취약지구에 대하여 사전점검 및 순찰을 강화하여 재해가 발생하지 않도록 필요한 조치를 취하여야 한다.
 - 라) 대규모 절·성토지 및 토취장에 대하여 붕괴 또는 토사유출이 일어나지 않도록 필요한 조치를 취하여야 한다.
 - 마) 기타 재해예방을 위한 현장점검 및 순찰을 실시하여 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 4) 시공 중 수급자의 과실로 인하여 발생한 농작물, 가축, 하우스 등의 피해는 수급자가 책임진다.
- 5) 수급자는 재해발생시 신속히 대처할 수 있는 조직을 편성하고 수방활동에 필요한 자재를 확보하여 현장내 비치하여야 한다.
- 6) 작업도중 발생한 물웅덩이는 익사사고가 발생하지 않도록 즉시 원상복구 하여야 한다. 또한, 기타 안전사고가 발생하지 않도록 필요한 조치를 취하여야 하며 이로 인한 피해는 수급자가 책임을 진다.

4.6 안전시설 및 작업기준

1) 기계 등의 안전시설 및 작업기준

건설현장에서 사용중인 각종 기계에 의한 협착/충돌 재해예방을 위하여 안전기준과 안전시설, 안전작업방법의 최소한의 기준을 정하고자 함

가) 기계 등의 일반기준

- ① 기계의 원동기, 회전축, 기어, 폴리, 플라이휠, 벨트 및 체인 등 근로자 에게 위험을 미칠 우려가 있는 부위에는 덮개, 울, 슬라이브 및 건널다리 등을 설치하여야 한다.
- ② 회전축, 기어, 폴리 및 플라이휠 등에 부착하는 키, 핀 등의 기계요소는 문힘형으로 하거나 해당 부위에 덮개를 설치하여야 한다.
- ③ 벨트의 이음부분에는 돌출된 고정구를 사용금지 하여야 한다.
- ④ 동력으로 작동되는 기계에는 스위치, 클러치 및 벨트이동장치 등 동력 차단장치를 설치하여야 한다.
- ⑤ 가공물 등이 절단되거나 절삭편이 날아오는 등으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 기계에 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.
- ⑥ 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 등의 작업을 함에 있어서 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 당해 기계의 운전을 정지하여야 한다.
- ⑦ 기계의 운전을 정지한 때에는 다른 사람이 당해 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 당해 기계의 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도관리하거나 표지판을 설치하는 등 필요한 방호조치 실시하여야 한다.
- ⑧ 방호장치의 수리, 조정 및 교체 등의 작업 외에는 설치한 방호장치를 해체하거나 사용정지 금지하여서는 아니된다.
- ⑨ 날·공작물 또는 축이 회전하는 기계를 취급하는 때에는 그 근로자의 손에 밀착이 잘되는 가죽제 장갑 등 외에 손이 말려 들어갈 위험이 있는 장갑을 사용하여서는 아니된다.
- ⑩ 기계, 기구, 설비 및 수공구 등을 제조 당시의 목적 외 사용 금지하여야 한다.

- ⑪ 기계에 부속하는 볼트, 너트의 풀림에 의한 위험을 방지하기 위하여 그 볼트, 너트가 적정하게 조여져 있는지 여부를 수시로 확인하여야 한다.

나) 목재 가공용 기계의 안전기준

- ① 목재가공용 등근톱기계에는 분할날 등 반발 예방장치, 톱날접촉 예방 장치를 설치하여야 한다.
 ② 목재가공용 띠톱기계의 절단에 필요한 톱날부위 외의 위험한 톱날부위 에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

다) 압력용기의 안전기준

- ① 압력용기 및 공기압축기 등에 부속하는 원동기, 축이음, 벨트, 풀리의 회전부위 등에는 덮개 또는 울 등을 설치하여야 한다.

라) 기타 기계기구의 안전작업

- ① 현장에서 사용하는 기계기구 중 고속절단기·그라인더 등의 회전부에 덮개, 고압살수기·이동식 철근절단기·믹서기 등 회전부가 있는 기계·장비에는 방호커버를 설치하거나 문힘형으로 협착점 보호조치를 실시 하여야 한다.
 ② 철근가공기계 등 노출된 스위치에 불시작동에 의한 위험이 있는 경우에 덮개를 설치하여야 한다.

2) 건설기계 등의 안전시설 및 작업기준

각종 건설기계에 의한 협착/충돌 재해예방을 위하여 안전기준과 안전시설, 안전작업 방법 등 최소한의 기준을 정하고자 함

가) 차량계 하역운반기계 및 건설기계 등의 일반기준

- ① 작업계획을 작성하고 그 작업계획을 당해 근로자에게 교육하고 작업계획에 따라 작업을 실시하여야 한다.
 ② 작업지휘자(유도자), 신호방법 및 제한속도 지정하여 관리하여야 한다.
 ③ 하역 또는 운반중인 화물이나 그 차량계 하역운반기계 등 또는 화물에 접촉위험 장소에 근로자 출입금지 하여야 한다.
 ④ 운전자가 운전위치를 이탈하는 때에는 포크 및 버킷 등의 하역장치를 가장 낮은 위치에 두고 원동기를 정지시키고 브레이크를 확실히 거는 등갑작스런 주행을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
 ⑤ 승차석 외의 위치에 근로자를 탑승 금지 및 주용도 외 사용금지 하여야 한다.
 ⑥ 전조등 및 헤드가드를 설치하여야 한다.

나) 지게차의 안전기준

- ① 조명이 확보되어 있는 장소 외에서 작업시 전조등 및 후미등을 설치하여야 한다.
- ② 헤드가드 및 백레스트의 설치 및 유지하여야 한다.
- ③ 지게차를 운전하는 근로자는 안전대를 착용하여야 한다.

다) 고소작업대의 안전기준

- ① 고소작업대 설치시 와이어로프 또는 체인의 안전율은 5 이상이어야 한다.
- ② 작업대를 유압에 의하여 상승, 하강시킬 때에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상저하를 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- ③ 권과방지장치를 갖추거나 압력의 이상상승을 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- ④ 바닥과 고소작업대는 수평을 유지하여야 한다.
- ⑤ 불시이동을 방지하기 위하여 아웃트리거 또는 브레이크 등을 사용하여야 한다.
- ⑥ 고소작업대 이동시 작업대를 가장 낮게 하강하여야 한다.
- ⑦ 작업대를 상승시킨 상태에서 작업자를 태우고 이동하지 말아야 한다.
- ⑧ 이동통로의 요철상태 또는 장애물의 유무 등을 확인하여야 한다.
- ⑨ 고소작업대 사용시 안전모, 안전벨트 등의 보호구 착용 및 관계자의 출입 금지토록 하여야 한다.
- ⑩ 적정 속도 유지 및 악천후시 10미터 이상의 높이에서 고소작업대 작업을 중지하여야 한다.

제5장 기타 사항

5.1 보 상

공사시공 과정에서 안전사고 등 제반피해에 대해서는 건설업자 부담으로 보상 또는 원상복구 하여야 하며 이로 인한 민·형사상 책임은 건설업자가 져야 한다.

5.2 용지도 및 조서작성과 지장물 및 용지경계표시 등 확인

- 1) 건설업자는 분할용지도에 의한 용지경계 설정을 확인하고 경계표지 말목이 유실되지 않도록 관리를 철저히 하여야 한다.
- 2) 분할 용지도, 용지조서 및 지장물 조서 등을 활용, 현지를 재확인하여 공사추진에 지장이 없도록 당해년도 시공구간에 대한 보상협의를 지원 및 협조하여야 한다.
- 3) 편입용지 보상협의 유무와 지장물 철거 및 이설확인 등을 철저히 파악하여야 하며, 협의 불응토지, 지장물 등에 대하여는 발주청 또는 공사감독자를 지원하여 수용재결 신청서류를 조속히 작성토록 적극 협조하고 공사추진 장애요소를 사전 해소하여야 한다.
- 4) 공사 중 지하매설물 등 새로운 지장물 발견 시에는 이를 확인한 후 공사감독자를 경유하여 발주청장에게 보고할 수 있도록 자료 등을 제출하여야 한다.
- 5) 건설업자는 용지경계 말목 설치에 적극 협조하여야 한다.

5.3 토석정보공유시스템 활용

- 1) 계약상대자는 공사진행 중 순성토 및 사토량에 대하여 설계변경 요인이 발생할 경우 토석정보공유시스템 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 시공 중, 순성토 및 사토가 발생하거나, 타 현장에서(으로) 반입(반출)하는 경우 이를 토석정보공유시스템에 등재할 수 있도록 발주자에게 통보하여야 한다.

I -2. 특 별 시 방 서

제1장 총 칙

1.1. 일반사항

가. 공사기간

본 공사의 공기는 36개월(1080일)로 하고 다음의 경우에 한하여 발주청장 승인을 받아 그 기간을 연장할 수 있다.

- 1) 공사기간중 강우일수가 평균 강우일수보다 많을 때
- 2) 천재지변으로 인하여 작업이 불가능할 때
- 3) 발주청의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때
- 4) 보상협회의 지연으로 공기연장이 불가피할 때
- 5) 기타 민원제기, 설계변경 등으로 공사지연 등의 불가피한 사항이 발생되었을 때

나. 설계변경조건

본 공사는 다음과 같은 사항이 발생하였을 때 설계변경 할 수 있다.

- 1) 설계당시 조사 불가능한 부분 및 조사 후 변경된 사항에 대하여는 실제에 맞추어 변경
- 2) 시공결과 구조물 및 토공의 추정 연약지반선이 변경될 경우 실제에 맞추어 변경
- 3) 골재원 및 토취장 및 사토장 등의 위치 및 운반거리가 변경될 경우
- 4) 유용토 운반거리등 각종 운반거리가 변경될 경우
- 5) 천재지변 등으로 인하여 설계변경이 불가피한 경우
- 6) 확인측량 결과 지형의 차이 등 현지여건이 변경되었을 때
- 7) 지자체등 공공기관에서 고시하는 골재원석대의 고시단가 변동시
- 8) 발주청의 방침변경 등으로 인하여 설계변경이 불가피할 경우의 조사, 설계비 반영 및 시공비 변경

- 9) 가배수로 및 물푸기는 공사 중 현장여건상 필요시 감독관과 협의 후 설치하며 공사비에 정산 반영
- 10) 공사용 가도(가교)의 추가 및 삭제 등으로 인한 변경시(가도의 설치 및 철거비는 정산처리)
- 11) 하상의 터파기시 기준대로(1:1) 구조물 터파기가 곤란하여 경사 및 공법의 변경이 필요한 경우
- 12) 기타 현장의 여건변동에 따라 공법변경이 불가피하거나 계약내용의 변경시 또는 시공물량의 증·감 발생시

다. 골재원

- 1) 재료원 조사는 국토부 토석정보공유시스템(www.tocycle.com)을 이용하여 조사(22년 4월 기준)하였으며, 발주시기 및 재료원 현황 등을 고려하여 발주처와 협의를 통해 변경 할 수 있다.
- 2) 조종천 : 가평군, 청평면 하천리 517-5번지에서 20km 이내

구분	업체명	대표자	주소	담당자	연락처
골재업체	산보산업(주)	함순덕	경기 포천시 내촌면 진목리 187-1	이채규	031-531-6048
골재업체	중부산업	한현주	경기도 남양주시 화도읍 월산리 95-12	이종창	031-841-3833
골재업체	(주)협신	임태경	경기도 가평군 상면 봉수리 3-4	김태봉	031-585-5511
골재업체	바우골재 (주)	김주석	경기도 가평군 가평읍 승안리 217-5	김희필	
골재업체	신광건설산업(주)	김현호	경기 포천시 내촌면 진목리 588-6	김현호	031-531-1478
골재업체	경인개발(주)	박진수	경기도 가평군 청평면 하천리 178-1	박진수	031-585-8303
골재업체	(주)장오개발	오형도	경기 남양주시 화도읍 마석우리 365-4	오형도	031-594-4799
골재업체	신광건설산업(주)	김현호	경기 포천시 내촌면 진목리 588-6	정현애	031-531-1478
토취장	가평읍 농어촌중심지 활성화사업	한국농어촌공사연천지사	경기 가평군 북면 목동리 848	유설희	031-877-0702
사토장	위고케이	박석목외 1명	경기 가평군 설악면 위곡리 328-14	박석목	031-585-1419

골재 확인결과 경인개발, 두남골재, 중부산업 등은 설계견적이 제공을 안해주고 있으며, 견적 가능한 업체에 대해서는 견적서를 참고하고 사석은 현장 인근에는 전무한 상태로 현장에서 가장 가까운 거리로 견적을 요청한다.

라. 공사용 장비

본 공사에 사용되는 중기는 일체 수급자 부담으로 공사 진척에 지장이 없도록 정비된 중기를 반입하여 점검을 받은 후 사용하여야 하며, 투입된 장비는 감독관의 사전승인 없이 공사장 외로 반출할 수 없다. 단, 반입된 장비가 본 공사에 부적합하거나 감독관의 교체 요구가 있을 때에는 특별한 사유가 없는 한 즉시 교체하여야 한다.

마. 세부시공계획서

착공 후 편입용지 및 지장물 보상 등으로 공사가 지연되어 수급자의 피해가 발생하지 않도록 세부시공계획서를 작성하여 감독관을 경유, 발주청에 제출하여야 하며, 시공 전 해당 공종에 대하여 구체적인 품질확보 방안이 포함된 시공계획서를 작성하여 감독관의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

1.2. 적용기준**가. 특허권 및 특허사용료**

수급자가 이 공사와 관련하여 발명품, 공법, 설비, 물건, 공정 또는 장치 따위와 같은 특허종목을 사용할 때에는 특허 사용료나 면허료를 지불하여야 한다. 수급자는 타인의 특허권에 속하는 발명품, 공법, 설비, 물건, 공정 또는 장치 등을 제작, 구매, 사용 또는 판매함에 있어서 타인의 특허권을 침해하여 특허권자인 개인, 상사 또는 회사가 제기하는 청구로 인하여 발생하는 모든 성질의 소송비용, 손해배상 및 경비 등의 피해로부터 발주청을 보호하여야 한다. 수급자는 발주청의 요청이 있을 때에는 그러한 요구소송에 대하여 자비로 변호하여야 하며 발주청은 수급자에게 그러한 피소송 사업을 서면으로 통지함은 물론 그 변론에 필요한 모든 합법적 지원을 제공하되 수급자는 그러한 지원을 제공하는데 들어간 모든 비용을 발주청의 요구에 따라 지불하여야 한다. 만약 수급자가 설계에 반영된 특허종목을 사용할 수 없을 경우에는 이와 동등하거나 그 이상의 품질 및 기능을 가진 타제품 또는 공법으로 발주청의 승인을 받아 대체할 수 있다.

나. 하자보수기간

모든 공사물의 하자보수기간은 국가를 당사자로하는 계약에 관한 법률(이하 “국가계약법률”이라 칭함) 및 시설공사계약 일반 조건에 따른다.

다. 공사량측정 및 공사대금지불

1) 공사량측정 및 지불범위

계약에 의거하여 완성된 모든 공사의 공사량 측정 및 공사대금지불 범위는 설계도서 및 단가규정 등 공사계약문서에 따른다.

2) 공사대금지불방법

계약에 의거하여 지불하는 모든 공사대금은 국가계약법률 그리고 시설공사계약 일반조건 및 특수조건에 따른다.

라. 입찰, 낙찰, 계약 등의 사무처리 규정

본 공사의 계약을 위하여 입찰, 낙찰, 계약까지의 모든 사무처리규정은 국가계약법률 및 시설공사 입찰유의서 및 시설공사 계약 일반 조건 및 특수조건에 따른다.

마. 공사원가 계산

회계예규 원가계산에 의한 예정가격 작성준칙에 따른다.

바. 기타사항

1) 노무관리

가) 수급자의 현장대리인

(1) 수급자는 공사기간 중 또는 그 이후 수급자가 계약상의 의무를 적정하게 완수하기 위하여 필요하다고 감독관이 인정하는 기간 중에는 현장대리인을 배치하여야 한다.

(2) 현장대리인은 감독관의 명령과 지시를 받아야 한다.

나) 수급자의 고용인

(1) 수급자는 공사의 시공과 유지를 위하여 현장에 다음의 인력을 고용 공급하여야 한다.

(가) 관련 직종의 기술과 경험이 있는 보조기술자가 요구될 경우, 현장대리인의 보조대리인, 심장 및 조장

(나) 공사의 적정시공과 하자보수에 필요한 숙련공, 조숙련공 및 미숙련인부

(2) 감독관은 수급자가 공사의 시공 또는 하자보수에 직접 또는 이와 관련하여 고용한 인원 중 무능력자, 임무수행을 태만히 한자, 또는 채용의 부적격자를 공사현장으로 부터 퇴거시키도록 요구하거나 고용을 거부할 권한을 가지며 그러한 인원들은 감독관의 서면승인 없이는 공사현장에 재채용 될 수 없다.

(3) 퇴거당한 자는 감독관이 승인한 자격 있는 자로 가능한 한 빨리 대체시켜야 한다.

다) 노사분쟁으로 인한 공사지연

(1) 수급자는 공사를 적절한 방법과 순서에 따라 수행하여야 하며 현장에 근무하는 관리자와 근로자의 편의를 제공하여 노사분규 및 쟁의발생을 방지하여야 하며 이로 인한 공사지연 및 현장피해는 모두 수급자의 책임과 부담으로 한다.

2) 천재지변, 비상사태 및 불가항력에 관한 사항

이 항의 규정은 계약에 포함된 다른 모든 규정에 우선한다.

가) 비상사태시 책임면제

(1) 수급자는 전쟁, 교전상태(선전포고 여부불문), 외적의 침입, 반란, 혁명, 폭동, 무력이나 약탈행위, 내란, 폭동(수급자의 고용인이 일으키지 않은), 소요, 혼란 또는 기타 수급자의 정상적인 선견이나 능력으로는 도저히 예측 또는 대처할 수 없는 자연의 힘의 작용(이하에서 이해하기 쉽도록 “비상사태”라 칭함)등 비상사태와 직접적으로 관련하여 일어난 공사물 (위에서 언급한 비상사태가 발생하기 이전에 부실공사물 및 재료의 철거판정 의거 지적된 공사물은 제외) 또는 가설물의 손괴와 정부 및 제삼자의 재산 피해 또는 기타 인명피해에 대하여 배상 또는 기타 어떠한 명목의 보상책임도 지지 아니하며, 발주청은 그와 같은 비상사태로 인하여 일어나는 모든 청구, 요구, 소송절차, 손해배상, 제경비와 관련하여 수급자가 피해를 입지 않도록 보호하여야 할 뿐 아니라 그와 같은 비상사태로 인하여 직접적 또는 간접적으로 일어나는 수급자의 재산상(현장에 반입된 재산을 포함하여 공사목적에 위

하여 기 사용된 자재포함) 피해에 대하여 보상하여야 한다.

나) 비상사태로 인한 공사피해 보상

- (1) 본 공사물, 가설물 또는 현장으로 반입중인 자재 등이 전술한 비상사태로 인하여 파괴되었거나 손상을 입었을 경우에 발주청은 수급자에게 그와 같은 파괴나 손상된 공사 및 자재대금의 지불 의무가 있다. 또한 감독관이 요구하는 바에 따라 파괴된 공사물을 복원하거나 또는 손실된 자재를 대치하였을 때에는 발주청은 그 비용을 지불하여야 하며, 이때 원가정산기준으로 공사를 완료할 필요가 있을 때에는 감독관이 합당하다고 가정하는 이익금이 포함되어야 한다.

1.3. 문화재 보호

- 1) 문화재 등의 발굴이 예상되는 공사현장에서는 매장물의 보호조치에 철저를 기한다.
- 2) 공사의 시공 중에 매장물(문화재 등)이 발견된 경우에는 문화재보호법에 따라 즉시 작업을 중지하고 그 내용을 감독자에게 보고하여 지시를 받는다.
- 3) 공사현장에서 수급인 또는 그의 고용인이 발견한 모든 가치 있는 화석, 금전, 보물, 기타 지질학 및 고고학상의 유물 또는 물품은 발주자의 위탁에 의하여 발견한 것으로 간주하여 물품의 값을 지불하지 않으며, 발주자가 당해 매장물의 발견자로서 권리를 보유하고 관계법령이 정하는 바에 의하여 처리한다.
- 4) 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때에는 발굴에 필요한 공사기간 연장을 인정하며, 수급인은 발굴에 따른 진입로 개설 및 지장물 제거 등에 협조하여야 한다.

1.4. 공통사항

가. 시공관리 강화

수급자는 적정한 시공계획 및 공정관리로 차질 없는 시공관리를 위해서 각 공종별 토공, 호안공, 구조물공 등에 대한 철저한 시행을 위하여 아래 세부사항에 대해서 시행계획을 수립하여 이행하여야 한다.

1) 토공

- 가) 시공전의 원지반상에 고인물 제거 및 시공 중의 가배수로를 설치하여야 한다.
- 나) 외부 유입수처리 및 법면 가배수로를 설치하여야 한다.
- 다) 성토부 층따기 및 다짐작업을 철저히 이행하여야 한다.
- 라) 성토시 불량토(유기점토 및 이토 등)는 현장 밖으로 제거하여야 한다.
- 마) 선정시험 성과에 따른 최적 함수비가 되도록 관리하여야 한다.
- 바) 부설된 재료는 신속한 다짐으로 빗물 침투 예방에 철저를 기하여야 한다.
- 사) 소정의 다짐두께(30cm)를 반드시 준수하여야 한다.
- 아) 성토법면 다짐 철저 및 도수로 설치위치 적정여부를 검토하여야 한다.
- 자) 비탈면 흙에서 자갈, 호박돌등은 제거하고 떼의 성장에 적합한 흙을 사용하여야 한다.
- 차) 로울러 다짐 불가능 부분은 소형 램머를 사용하여 다짐 작업을 하여야 한다.
- 타) 축제시 제내지에서 절토된 흙을 성토재로 이용하는 것으로 계획하였으며, 설계시에는 주요지점에 대해서만 조사를 시행한 관계로 시공시에는 보다 상세한 지점에 대해 성토재료의 적합성 유무를 검토한 후 이용하여야 한다.
- 파) 본 사업구간의 지하매설물 등을 조사하여 공사시 관계기관가 사전 협의한 후 공사에 임하여야 한다.
- 하) 사업구간 내에 위치한 고목에 대해 고목의 성장에 방해가 되지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

2) 구조물공

- 가) 현장 종사 기능공 및 기술자들이 구조물의 특히 복잡한 부위에 대한 시공을 용이하게 할 수 있도록 수급자는 시공상세도(Shop Drawing)를 작성한 후 당해 구조물을 시공하기 전에 감독관에게 제출, 검토를 받아야 한다.

- (1) 특수비계, 동바리 및 가교, 가도 등의 설치도
 - (2) 철근이음길이 및 철근이음 위치도
 - (3) 구조물의 모따기 상세도
 - (4) 콘크리트 타설순서도
 - (5) 옹벽, 콘크리트 측구의 끝부분 처리도
 - (6) 배수통관, 배수통문 등의 설치위치 및 연장
 - (7) 기타, 규격, 치수, 연장 등이 불명확하여 시공에 어려움이 예상되는 부위의 각종 상세도면
 - (8) 옹벽, 날개벽 등의 전개도
 - (9) 배수통관, 배수통문의 위치 및 구조 상세도
 - (10) 철근 피복 및 간격 유지를 위한 받침 및 간격재의 설치 위치도 및 규격, 품질
 - (11) 기타 정확한 시공을 위한 필요 상세도면
 - (12) 구조물 뒷 채움 다짐장비는 컴팩터(Compactor) 또는 프로 그램머(Frog Rammer)를 사용하여야 한다.
 - (13) 토질조사 시 실제 보링하지 않고 추정치를 기재한 지점에 대해서는 공사 시공시 실제 보링을 실시하고 그 결과에 따라 시공하여야 한다.
 - (14) pile 기초시공 지점은 시험항타를 필히 하여야 하며 시험항타 결과에 의하여 감독관과 협의 후 pile항타 길이를 변경 하여야 한다.
- 나) 레미콘 현장 반입 1~2일전 사용골재가 공급원 선정시의 골재품질과의 동일여부를 확인하여야 하며, 상이할 때는 시방규정에 맞도록 골재합성비율 재조정 및 재배합 설계조치(모래의 조립율 0.2이상 변동시 재배합 설계)하여야 한다.
- 다) 경험과 자격이 있는 사람이 콘크리트 혼합물의 모든 배합작업을 수행하여야 하며, 플랜트가 가동 중일 때는 항상 콘크리트의 품질관리를 위해 플랜트와 현장에 품질관리자를 선정하여야 한다.
- 라) 골재의 유해불순물, 마모율, 입도, 조립율 등의 골재 품질시험을 수시로 실시하여야 한다.
- 마) 현장에 반입된 골재 야적장의 입경별 혼입방지를 위하여 골재 저장소에 필히 칸막이 분리보관 및 덮개를 설치하여 보관, 관리하여

야 한다.

바) 거푸집의 재질과 규격 확인을 철저히 하고, 거푸집 내에 잡물제거 등 청소를 철저히 이행하여야 한다.

사) 철근은 동일장소에 종류 및 직경별로 분리 보관하여 가공 후 현장에 운반 조립토록 하고, 피복두께 및 유효높이가 유지되도록 하며, 콘크리트 타설시 펌프카 또는 손수레 이용시 철근위치가 변경되지 않도록 결속선으로 각 교점마다 결속하여야 한다.

아) 레미콘 반입시 슬럼프, 공기량, 염분도 측정 및 규격 확인을 철저히 하여야 한다.

자) 콘크리트 표면의 치밀성을 위하여 표면상태가 양호한 거푸집을 사용하고 표면청소 및 박리제 살포 후 재사용하여야 한다.

차) 동일구조물 콘크리트 타설시 종류가 다른 레미콘은 사용을 금지하여야 한다.

카) 구조물 지점에서는 장시간 큰 하중이 작용하지 않도록 하여야 한다.

3)기타

가) 불량레미콘은 무조건 현장에서 반출하여야 한다.

나) 불량레미콘 등을 운반한 믹서 트럭은 당일에 콘크리트 운반 반입을 금지하여야 한다.

다) 불량품의 현장반입이 발견된 직후부터 반입되는 레미콘 등은 운반차별로 필히 품질을 확인하고 기록은 반드시 유지하여야 하며, 레미콘 등 반출실적을 현장에 기록, 비치하여야 한다.

라) 레미콘 구매시는 다음 조건을 충족하여야 한다.

(1) 감독관, 수급자, 생산공장 합동으로 배합설계 실시한다.

(2) 각종 재료, 품질 등은 자체 생산시와 동일하게 충족되어야 한다.

(3) 공급원 승인을 득한 후 구매 사용하여야 한다.

(4) 공급원 승인시는 업체, 생산공장의 계약조건, 사후 품질관리 방법의 수단을 확보하기 위하여 필히 다음 사항 등이 첨부되어야 한다.

(5) 감독관, 수급자, 생산공장 합동으로 배합설계를 실시하여야한다.

(6) 각종 재료, 품질 등은 자체 생산시와 동일하게 충족되어야 한다.

(7) 수시 정기적으로 감독관, 수급자, 발주기관의 직원이, 골재품질, 각종 게이지 등 품질관리상 필요 사항에 대한 점검을 실시할 때

이에 응하여야 한다.

(8) 조골재의 형상변화(당초 강자갈->쇄석골재), 골재의 조립율이 변화 또는 골재원이 변경될 때 생산업체는 재배합설계를 할 수 있는 최소 50일전에 시공업체에 필히 통보 의무 부여하도록 한다.

(9) 수시, 정기 점검결과 시정, 보완이 있을 시 즉시 이에 응하여야 한다.

(10) 필히 염분 측정기를 비치하여 매일 측정하고 그 결과를 기록 비치하고 감독관, 수급자, 발주청의 점검 등에 응할 의무 부여한다.

(11) 레미콘 운반시간(생산, 타설시간 감안)을 필히 준수하고 이 시간이 콘크리트 시방서에 규정된 운반시간을 초과하였을 경우에는 비록 슬럼프치 저하가 없더라도 필히 반환 조치한다.

(12) 운반과정에서 가수(加水)할 경우에는 이유여하를 불문하고 반환조치한다.

마) 본 공사에 사용될 레미콘의 배합설계는 소요강도별, 타설방법(예. 믹스트럭으로부터 직접 타설, 펌프카로 타설 등)별로 콘크리트 슬럼프치가 다르므로 각각에 대하여 배합설계를 달리 실시하여야 하며, 이때 같은 강도라도 타설 방법에 따라 슬럼프치를 달리하여야 하므로 이를 감안하여야 한다.

바) 현장 도착시의 콘크리트 슬럼프치를 기준으로 배합설계하여야 하므로 공장에서 현장도착시까지 운반, 타설하는데 따른 기온의 영향 등을 추가로 감안하여 배합설계시의 슬럼프치를 결정하여야 하며, 동일 강도 또는 동일 타설방법이라도 타설시 계절(대기온도)에 따라 슬럼프치를 달리한 배합설계를 실시하여야 한다.

사) 모래의 조립률 변화, 자갈의 품질 또는 형상 및 골재원 등이 변화할 때에도 필히 배합설계를 재설시하여야 한다.

아) 구조물의 콘크리트 타설 순서도 및 부위별 소요 슬럼프치, 타설방법을 작성 제출, 감독관의 검토 승인후 시공하여야 한다.

자) 콘크리트 타설은 도면에 명기된 타설 순서도, 골재의 최대치수, 소요강도, 소요 슬럼프치, 타설방법 등에 따라 시행하여야 한다.

차) 콘크리트 다짐을 할 때에는 구조물의 두께 등에 따라 바이브레이터의 규격을 결정하여 사용한다.

카) 품질확보를 위한 시공계획서를 공사 착수전에 감독관의 승인을 받아서 시공하여야 하며, 이때 시공계획에는 콘크리트 부위별로 타설방법, 양생방법, 타설순서, 동일 구조물, 동일 강도라도 부위별로 슬럼프치, 운반과정에서의 슬럼프치 저하 방지대책, 양생방법 등 공사 단계별로 공사품질을 확보할 수 있는 방법을 모두 제시하고 감독관의 승인을 받아 시공하여야 한다.

타) 공사구간에 위치한 기타시설물 중 공사시행에 따른 영향이 예상되면 사전에 관리기관과 협의하고 감독관에게 보고하여야 한다.

나. 공사현장관리

- 1) 전주, 전신주, 상수도 등 기존 공공 시설물이 관계기관에 의해서 이전할 경우에는 공사에 직접 관계된 타 수급자의 공사시행에 적극 협조하여야 한다.
- 2) 공사현장이 인접되어 있거나 또는 동일 장소에서 다른 공사가 있는 경우에는 항상 상호 협조하여 분쟁을 일으키지 않도록 조치하여야 한다.
- 3) 공사시공 중에 감독관의 허가 없이 유수 및 수륙교통에 방해가 되는 행위 또는 공중에게 불편을 끼치게 하는 시공방법을 택하여서는 안된다.
- 4) 공사의 시공에 수반하는 소음, 진동, 먼지, 수질오염, 유해가스 등의 환경오염 방지에 노력하여야 하며, 환경 및 위생에 관한 관계법령을 준수하여야 한다.
- 5) 공사장이나 그 주변에 있는 지상, 지하의 영구 또는 가설구조물에 대하여 지장을 주지 않도록 감독관과 협의후 방호공 등의 필요한 조치를 하여야 한다.
- 6) 수급자는 공사시공 중에 발생하는 호우, 폭설, 강풍, 수해 등의 천재를 최소한으로 방지하기 위하여 필요한 자재, 장비 등 적절한 방재체제를 확립하여야 한다.
- 7) 화약, 휘발유, 도료, 가스, 전기 등의 위험물을 사용하는 경우에는 그 보관 및 취급에 대하여 관계법령에 정해진 바에 따라 최선의 방안을 강구하여야 한다.
- 8) 공사현장에 일반의 출입을 금지시킬 필요가 있는 경우에는 감독관의 승인을 받아 그 구역에 적정한 울타리를 설치하고 동시에 출입 금지의 표시를 설치하여야 한다.

다. 공사용 도로 유지관리

- 1) 수급자는 공사용 도로의 사용 전에 당해 도로의 개량 또는 보수방법 및 사용차량, 사용기간 등의 계획을 감독관에게 제출하고 그 승

인을 받아야 한다.

- 2) 또한 수급자는 도로관리청 및 경찰청 등의 관계기관과 소정의 협의와 수속 절차를 이행하여야 한다.
- 3) 공사용 도로는 항상 양호한 상태로 유지 관리하여야 하며, 사용 후는 당해 도로관리청 또는 토지소유자와의 협의하에 적절한 상태로 복구하여야 한다.

라. 건설공사의 안전점검

- 1) 안전관리 계획서 제출

수급자는 건설기술진흥법 제62조제1항에 따른 안전관리계획서를 작성하여 발주청에 제출하여야 한다.

- 2) 수급자는 건설기술진흥법 시행령 제100조 또는 감독관이 안전관리상 필요하다고 인정하여 요청이 있을 시 정기 안전점검을 실시하여야 한다.
- 3) 안전점검은 공인된 건설안전 전문기관에 의뢰하여야 하며, 점검시기, 점검비용, 점검내용 등 점검결과는 발주청에 제출하여야 한다.
- 4) 점검비용은 시설물안전관리에 관한 특별법에 의한 안전점검 대가 및 정밀 안전진단 대가의 기준에 준한다.
- 5) 수급자는 안전점검 결과와 조치내용을 기재한 서류를 본 공사의 하자담보 책임기간 만료일까지 보관하여야 한다.
- 6) 수급자는 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 제7조 상의 1종 및 2종 시설물에 대한 설계도서를 작성하여 시설안전 기술공단에 제출할 수 있도록 준공시 제17조에 의거 3부를 작성 제출하며, 설계도서 등 관계서류는 CD롬화하고 제출할 설계도서는 다음과 같다.
 - 가) 준공도면
 - 나) 준공내역서 및 시방서
 - 다) 구조계산서
 - 라) 기타 시공상 특이한 사항에 관한 보고서

마. 폐기물장 및 골재원 등의 선정 및 결과 보고

- 1) 계약대상자는 착공 즉시 폐기물처리장, 석산 및 골재원에 대한 적합여부, 허가가능 여부 및 경제적인 장소 등을 조사 분석하여야 하고 위치가 설계시 선정된 장소와 상이할 경우에는 발주청장에게 골재원 및 폐기물 및 폐기물처리장의 가능량 등과 운반거리, 현지여건 등 필요한 자료들을 첨부토록 하여 결과 보고하여야 한다. 특히 사토장, 토취장의 선정시는 사토장(토취장)의 종·횡단면도, 평면도를 첨부하여야 한다.
- 2) 시험 결과 불합격 및 허가 불가능 또는 기타의 사유로 인하여 설계위치에서 채취가 불가하거나 부족할 경우에는 대체 가능지역에 대한 필요한 허가원 등을 수급자로 하여금 작성토록 하고 조속히 허가를 득하도록 한다.
- 3) 시험계획을 착공 20일 이내에 공사수급자로부터 제출받아 공중별로 검토하여 발주기관에 제출하여야 한다.

가) 시험계획

- (1) 각종 토취장, 골재원, 석산에서 대표시료를 채취하여 시험을 실시한 결과가 시방규정에 부합되는지의 여부를 확인하고 여러 재료를 제시한 후 주변여건 등을 고려하여 발주청장과 협의하여 결정한다.
- (2) 설계변경이 될 경우에는 즉시 변경계획서를 제출하도록 한다.
- (3) 시험을 실시하기 이전에 시공을 하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 책임감리원은 당일 시행한 각종 시험 성과를 확인하고 품질관리 미이행 또는 불합격된 구간의 시정여부를 확인하여 익일 작업시행 여부를 결정하여야 한다.

나) 공사수급자의 시험 담당직원의 선임 및 시험장비 비치

- (1) 공사수급자가 제출한 품질시험 직원의 자격증 소지 여부, 하천분야 시험업무 수행경력 등을 면밀히 검토하여 당해 공사의 품질관리 업무를 원활히 수행할 수 있는지에 대하여 검토 후 발주청장에게 제출하여야 한다.
- (2) 감리원은 현장품질시험을 철저히 시행하기 위하여 시험장비 및 시험요원을 필히 현장시험실에 비치 및 배치토록하여야 하며, 그 계획 및 결과를 공사 착공 20일 이내에 제출토록 하여야 한다.
- (3) 공사수급자의 현장시험 담당직원 및 시공에 따라 필요한 시험기구가 현장에 배치 및 비치되기 전에는 시공을 하지 않도록 하여야 한다.

- (4) 각종 시험기기는 소정기간 내에 검정하여야 하고 검정필증 및 검증결과 에 의한 보정치를 당해 시험기기 상단부위에 잘 보이도록 부착하여야 한다.

바. 기타사항

- 1) 수급자는 안전관리 소홀로 인한 각종 사고를 미연에 방지하기 위하여 체계적이고, 계획적인 안전관리계획을 수립하여야 하며, 안전관리 실시계획 수립시에는 정기(일일, 주간), 수시점검계획, 특별(우기, 해빙기) 점검계획, 전문안전진단기관 의뢰 계획(년 1회 이상), 안전관리 교육계획(월 1회 이상) 등이 포함되어야 한다.
- 2) 수급자는 현장직원(원청자, 협력업체) 및 기능공의 견설시공 의식 고취를 위하여 아래 사항에 대하여 현장 정기교육을 실시하고, 그 내용을 기록 비치하여야 한다.
 - 가) 매일 작업 전 특별교육을 실시하고, 특별교육 시에는 전일 작업분석, 평가를 하고 금일 작업시 유의사항을 지시하여야 하며, 견설시공당부 및 구호 제창을 하여야 한다.
 - 나) 현장직원 및 기능공에 대한 정기교육계획(주1회)을 수립 실시하여야 하며, 교육계획 수립시에는 견설시공 의식교육 및 시공결과 분석 평가, 부실요인 및 대책강구 등이 포함되어야 한다.
- 3) 시설물의 유지관리 지침서 작성
 - 가) 수급자는 감독관이 작성하여 시행청에 제출하는 시설물의 유지관리 지침서 작성에 필요한 공사시공자료 및 안전관리 지침서 작성에 필요한 공사시공자료 및 안전점검 자료 등을 감독관의 요구시 제출하여야 하며, 유지관리 지침서가 필요한 시설물은 원칙적으로 공사구간내 전 구조물을 대상으로 한다.
- 4) 공사사진 및 비디오 촬영
 - 가) 수급자는 다음과 같이 사진을 촬영하여 사진대지 및 앨범을 (원판포함) 발주청에 제출하여야 하며, 감독관의 지시에 따라 주요공정 및 매몰부분에 대한 비디오 촬영 후 편집하여 발주청에 제출하여야 한다.

- (1) 착공전 사진 : 10cm × 15cm (3경 이상) 5부 착공과 동시 제출
- (2) 공 정 사 진 : 10cm × 15cm (3경 이상) 5부 매월 25일까지 제출
- (3) 홍 보 사 진 : 20cm × 25cm (3경 이상) 5부 수시 제출
- (4) 준 공 사 진 : 10cm × 15cm 5부 준공계에 부착 제출
- (5) 공사기록사진 : 10cm × 15cm 시공 후 매몰된 부분 및 주요공정 시공광경
- (6) 비디오테이프 : 1식

사. 공사 중지

건설기술진흥법 제40조에 따라 수급자가 건설공사의 설계도면, 시방서 그 밖의 관계 서류의 내용과 적합하게 시공하지 않은 경우에는 감독관은 재시공, 공사중지명령, 기타 필요한 조치를 할 수 있으며, 발주청은 재시공 또는 중지명령 등의 보고를 받은 경우에는 이를 검토한 후 시정의 여부확인, 공사재개 지시등 필요한 조치를 취하여야 한다.

아. 공사의 준공 (준공도면)

- 1) 공사를 준공할 때에는 준공도면(전자도면 작성편람) 및 설계서(설계·준공도서 전자납품 편람에 의거 작성)를 아래와 같이 제작하여 제출하여야 하며 공사감독자가 요구할 시에는 준공원도 및 설계서는 CD롬화 하여 제출하여야 한다.

구 분	도 면 크 기	제 출 부 수	비 고
준 공 원 도	A1(KSA 5201)	1부	CD롬화
설 계 서	A4	1부	CD롬화
축소준공도면	A3(297*420MM)	3부	

제2장 축 제 공

1.1 준비공

- 1) 규준틀은 비탈면의 위치와 기울기, 제방폭 등을 나타내는 토공의 기준이 되는 것이므로 정확하고 견고하게 설치하여야 한다.
- 2) 규준틀의 설치간격은 설계도서 또는 감독관의 지시에 따라야 하며, 다음을 표준으로 한다.

〈규준틀의 표준설치간격〉

설치장소의 조건	설 치 간 격
직 선 부	50 m
곡선부 및 지형이 급변한 장소	25 m이하로 지형에 맞추어 설치
소단부	소단의 수만큼 추가설치
수평규준틀	200 m

- 3) 시공 중 손상되거나 망실된 규준틀은 수급자 부담으로 신속하게 재설치 하여야 한다.
- 4) 축제용 흙을 깎기할 장소에는 도랑 등의 배수시설을 설치하여 지표수를 유도하고 지하수위를 저하시켜 사용할 재료의 함수비를 낮추어야 한다.
- 5) 축제할 기초지반의 표면이 논, 저습지 등 함수비가 높은 경우에는 가배수로를 설치하여 기초지반의 함수비를 저하시킨 후에 성토를 하여야 한다.

1.2 벌개제근 및 표토제거

- 1) 본 시방은 초목, 그루터기, 덩불, 뿌리 유기질 표토 등 완공 후 유해한 영향을 미칠 것이 예상되거나 공사에 지장을 줄 수 있는 모든 물질을 제거하여 처리하는 작업에 적용한다.
- 2) 벌개제근을 해야 할 범위는 설계도서에 명시되어 있거나 감독관이 특별히 지시하는 구간을 제외하고는 절토비탈면의 어깨나 성토 비

- 탈면의 기슭에서 1m 떨어진 선 이내의 폭과 전 공사 구간의 연장으로 한다.
- 3) 사업시행시점에서 제방 절토부에 과도한 식물이 자생할 경우에는 별도의 표토제거를 반영하여야 한다.
 - 4) 성토전 기존제방과 축제 성토면에 접하는 부분의 유해물은 지표면에서 20cm 깊이까지 완전제거 후 성토하여야 한다.
 - 5) 벌개제근 및 표토제거 작업이 완료되면 감독관의 확인을 받은 후에 성토작업을 실시하여야 한다.
 - 6) 벌개제근 작업으로 제거된 모든 물질은 공공이나 개인 소유권자의 요구가 있을 경우를 제외하고는 적절한 방법으로 공사장 밖으로 처분하여야 한다.
 - 7) 제거한 물질을 소각할 경우에는 관련법규를 준수하고 주변의 초목이나 인접한 구조물 등에 해를 끼치지 않도록 주의하여야 한다.
 - 8) 벌개제근 작업으로 생긴 모든 구멍은 적합한 재료로 되메운 후 다져야 한다.
 - 9) 표토제거는 설계도서 또는 감독관의 지시에 따라 시행하여야 하며, 제거된 표토를 비탈면 폐불입, 녹지 등에 유용한 경우에는 나무뿌리, 돌(30cm이상) 등의 유해물질이 함유되지 않도록 지정된 장소에 유실되지 않게 보관하여야 한다.
 - 10) 토사 성토고가 1.5m이상인 구간에 있는 수목이나 그루터기는 지표면에 바짝 붙도록 잘라 잔존 높이가 지표면에서 15cm 이하가 되도록 하여야 한다. 토공 성토고가 1.5m 미만인 구간에 있는 수목이나 그루터기, 뿌리, 덩불 등은 지표면에서 20cm 깊이까지 모두 제거하여야 한다.
 - 11) 소각이 안되고 썩기 쉬운 물질은 지정된 장소에 처분하여야 한다. 처분방법이 매립일 경우에는 매립물질이 층을 이루도록 고르게 펴서 흙으로 덮거나, 흙과 함께 혼합시켜 공극이 메워지도록 하여야 한다. 매립물질의 마지막층은 최소 30cm 두께의 흙이나 기타 승인된 재료로 덮어 정지한 후 다져야 한다.
 - 12) 보존토록 지시된 수목이나 식물은 작업 중 손상을 입지 않도록 보호하여야 한다.

1.3 구조물, 지장물의 철거 및 이설

- 1) 수급자는 설계도서 및 감독관의 지시에 따라 기존 구조물이나 지장물의 철거 및 이설작업을 수행하여야 하며, 보존하도록 지정된 것은 유해한 손상을 입지 않도록 주의하여 감독관이 지시하는 장소로 옮겨야 한다.

- 2) 사용 중인 교량, 배수문 및 배수시설 등은 적당한 대체시설을 설치하여 통행 및 이용에 불편이 없도록 조치한 후에 철거하여야 한다.
- 3) 구조물의 하부구조는 유수부에서는 하상면까지 제거하여야 하며, 지표면에서는 최소 30cm 깊이까지 제거하여야 한다.
- 4) 철거작업시 발생된 콘크리트는 감독관의 승인을 받은 후에 파쇄하여 유용하되 최대 100mm이하로 부수어 보조기충부설, 포장공의 보조기충재 및 기타 공종의 재료로 사용할 수 있다.
- 5) 철거작업으로 발생한 웅덩이, 도랑, 구멍 등은 주변지반의 높이까지 되메운 후 다져야 한다.
- 6) 권양기를 재사용 시는 해체, 분해점검, 도장하여 작동에 이상이 없도록 설치하여야 한다.
- 7) 주요 지장물에 대하여는 해당 법령에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한후 굴착작업을 시행하여야 한다.
- 8) 철거작업에 발파가 필요한 시는 영향권 내의 신구조물을 설치하기 전에 발파작업을 완료하여야 한다.
- 9) 지장물의 훼손시는 즉각 응급조치를 함과 동시에 감독관 및 관할 지장물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.
- 10) 지장물에 의해 시공위치의 변경이 필요할 경우 전문기술자의 검토서를 감독관에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

1.4 토취장 각기(필요시)

- 1) 수급자는 토취장을 사용하기 전에 토취장 사용 승인 신청서를 감독관에게 제출하여 서면 승인을 받아야 하며, 토취장 사용 승인 신청서에는 토취장의 위치, 제거하여야 할 표토의 두께, 사용할 재료의 종류, 토질의 시험성과, 성토할 장소까지의 평균운반거리, 운반로 상태 등을 기재하여야 한다.
- 2) 수급자는 승인된 토취장이라도 지정된 범위를 벗어나서 절토하여서는 안되며, 원지반의 종.횡단 측량을 실시하고, 그 성과를 감독관에게 제출하여 검측을 받은 후에 절토하여야 한다.
- 3) 토취장은 배수가 원활히 이루어지도록 가배수시설을 설치하여야 하며, 주변지형과 조화를 이룰 수 있도록 균일한 단면과 기울기로 절토를 하여야 한다. 절토작업이 완료되면 수급자는 정확한 수량측량이 가능하도록 바닥과 비탈면을 다듬고 정리하여야 한다.
- 4) 토취장의 사용이 완료되면 수급자는 공사 중 점유하였던 주변시설까지도 깨끗이 정리하고, 토취장의 개발허가관서에서 지시한 원상복구 및 조정 등의 의무조항, 조성된 비탈면의 안정, 운반로로 이용한 도로의 보수 및 정비의무를 충실히 이행하여 사후 분쟁의 요인을

없애야 하며, 이러한 의무사항을 완료하였다는 증명서(확인서)를 발급 받아 그 사본을 감독관에게 제출하여야 한다.

- 5) 절토작업 중 토질이 시험성과와 현저한 차이가 발생하거나 기타 현장여건상 설계에 명기된 토취장이 사용 불가할 경우 그 사유서를 서면으로 감독관에게 보고 후 지시에 따라 토취장을 변경하여야 한다.

1.5 하상준설(필요시)

- 1) 하상준설은 주민의 의견, 감독관 및 감리원과 협의 후 허가를 득하여 규모를 결정하고 시행하여야 한다.
- 2) 하상준설토의 경우 동일 하천의 성토제로 사용할 수 있는지 현장시험을 실시하여 판단하고 감독관 및 감리원과 협의 후 성토제로 사용한다.
- 3) 하상준설시 슬라이딩의 우려가 있을시 현장시험을 통해 사면안정을 검토 후 감독관 및 감리원의 협의를 하여야 한다.
- 4) 현장에서 발생하는 제반시험비 및 검토비는 감독관과 상의 후 반영할 수 있다.
- 5) 부득이 제방재료로서 하상재료를 사용하는 경우, 하상재료 채취에 따른 하상변동, 평형하상경사의 변화 및 하천생태계에 미치는 영향 등을 고려한다.

1.6 층파기

- 1) 1:4보다 급한 기울기를 가진 지반위에 성토를 하는 경우에는 층파기를 실시하여 성토와 원지반의 밀착을 도모함은 물론 지반의 변형 및 활동을 방지해야 한다.
- 2) 층파기의 치수는 설계도서에 명시되어 있거나 공사감독자가 지시한 높이와 폭으로 하되 토사지반의 경우 직고 최소높이는 100cm로 한다.
- 3) 층파기 설계시 효율적인 다짐을 고려하여 성토구간의 다짐폭을 3.0m이상 유지토록 계획하여야 하며, 3.0m이하 구간은 기존제체를 절취하여 성토 다짐폭 3.0m를 확보 후 층파기를 계획하여야 한다.
- 4) 단, 원지반이 1:4보다 급하지만 형상이 “V자형”으로 성토와 원지반이 밀착되어 활동이 방지되는 곳은 제외 할 수 있다.
- 5) 층파기 수량은 90%만 유용하고 10%에 대해서는 폐천부지 또는 고수부지에 사토처리(무대)후 성토량을 보정한다.

1.7 성토

- 1) 축제부는 수평층으로 균일하게 시공하고 흙쌓기 재료의 성질에 따라서 공사시방서 또는 시험다짐 결과에 의해서 결정된 두께 이하로 하여 충분히 다져야 하며, 흙쌓기의 다짐두께는 90% 다짐 시 30cm이하로 하여야 한다.
- 2) 구조물에 인접한 곳을 돋을 때에는 구조에 손상을 주지 않고 또한 편압을 주지 않도록 충분히 다져가며 돋우어야 한다.
- 3) 성토용 재료로 100mm 이상의 암괴, 석괴, 호박돌 등이 포함되지 않아야 한다.
- 4) 기존 제방 부분에 더돋기 성토할 경우 기존 제방 및 그 주변의 안전을 진단하여 파이핑 현상이 있거나 우려되는 부분, 연약지반 등 그대로 성토할 경우 추후 축제파괴가 우려되는 부위는 문제를 해소한 후 성토하여야 한다.
- 5) 성토작업중 수급인은 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하는 것은 물론, 성토지역 안으로 유입되는 외부 유입수에 대한 배수처리도 시행하여야 한다.
- 6) 재료가 동결되었을 때와 기 시공면이 동결되었거나 눈으로 덮여 있을 때는 동결된 부분을 제거하거나 완전히 녹은 후에 시공해야 한다. 또한 재료가 해빙되어 사용할 때는 재료의 적합성 여부를 판단하여 공사감독자의 승인 하에 사용해야 한다.
- 7) 성토면에는 4% 이상의 횡단기울기를 두며, 매일 작업 종료 시 또는 작업을 중단하는 경우에는 표면을 평탄하게 마무리하여 배수가 잘 되도록 한다.
- 8) 우기에는 강우 전에 미리 폴리에틸렌 등의 피막으로 덮어서 우수의 침입을 막아야 한다.
- 9) 성토할 지반의 기초지지력이 현저히 부족하여 연약지반처리가 필요한 경우에는 별도로 검토하여 공사감독관의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
- 10) 초지 및 고수부지에서의 흙쌓기는 따로 지시가 없는 한 설계도서에 표시된 소정의 두께로 층다짐을 해야 하며, 설계도서에 규정되어 있지 않은 경우에는 다짐 후 한 층의 두께가 최대 30cm 이내가 되게 해야 한다.
- 11) 부지 내 흙쌓기는 자연상태에서 흐트러진 상태로 이동되므로 시험결과에 따라 다짐을 해야 한다.
- 12) 저습지 첫 번째 층의 성토에는 입상재료를 사용하여야 하며, 기초지반이 연약하여 소정의 두께로 시공할 수 없는 경우에는 제 1층에

한하여 공사감독자의 승인을 받아 그 두께를 조정할 수 있다.

- 13) 높은 위치로부터 흙을 투하하는 방법은 흙의 깔기 및 다짐효과를 얻을 수 없고 또한 흙의 균질성이 파괴되므로 피해야 한다.
- 14) 흙쌓기 작업 중 건설업자는 일기변화를 고려하여 운반토는 당일로 다짐을 해야 하며, 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하는 것은 물론, 외부 유입수에 대한 배수처리도 시행해야 한다.
- 15) 흙쌓기용 흙과 골재(석재)등을 운반시에는 과적하지 말아야 하며, 운반중에는 차량 덮개를 하여야 한다.
- 16) 공사현장 외부 출입시는 운반차량 타이어의 세척을 철저히 하여 재료원 및 공사현장에서 진입되는 포장도로 구간이 청결하게 유지 되도록 공사현장의 주 출입구에 세륜대를 설치하여야 한다.
- 17) 성토공은 사전에 규준틀을 설치(직선부 40m, 곡선부 20m이하, 수평규준틀 200m 소단부 추가)하고, 공사감독관의 검측을 받은 후 시행하여야 한다.
- 18) 성토공은 갈수기에 시행하여야 하며, 수질오염 방지 및 유량증가 등을 대비하여 필요한 구간에 대해서는 토사로 가물막이를 설치한 후 성토작업을 시행하여야 한다.
- 19) 공사 구역 내 초목, 수목, 잡초의 뿌리는 본 공사에 앞서 제거해야 한다.
- 20) 성토시 적정 계획고에서 계획시설물을 시공하고 시설물 주위는 램머 혹은 전동식 다짐기계로 양측에 대칭으로 골고루 다져야 한다.
(완성 단면 성토 후 시설물 설치를 위한 터파기를 금지한다)

1.8 성토재료

- 1) 본 공사에서는 축제시 제내지 및 기설제방에서 절토된 흙을 성토재로 이용하는 것으로 계획하였으며, 설계시에는 주요지점에 대해서만 조사를 시행한 관계로 시공시에는 보다 상세한 지점에 대해 성토재료의 적합성 유무를 검토한 후 이용하여야 한다.
- 2) 제방비탈면의 붕괴를 방지하기 위해 흙의 전단강도(내부마찰각, 점착력)는 높아야 하며, 침투수에 의한 흙의 토성 및 역학적 성질 변화가 적어야 한다.
- 3) 성토에 적합한 재료는 투수계수가 $10^{-4} \sim 10^{-7}$ cm/sec 정도인 양질토를 사용하여야 하며, No.200체 통과량이 20 ~ 50% 일 때는 공기 간

- 극율(Va) 15% 이하, 50% 이상일 때는 공기 간극율은 10% 이하가 되어야 한다.
- 4) 제방의 균열을 방지하기 위해 포화도에 따른 흙의 수축 및 팽창성 변화가 적어야 한다.
- 5) 흙덩어리는 재료를 다짐할 때 지장이 없는 크기로 분쇄하여야 한다.
- 6) 다음과 같은 흙쌓기에 적합하지 못한 재료를 사용해서는 안된다.
- 가) 초지 또는 답의 표토부에서 채취하는 재료, 썩은 이토, 이끼, 식물의 밑줄기, 부패성물질 또는 혼합물질.
 - 나) 많은 유기물질이 함유된 점토 또는 이토로 조성된 재료
 - 다) 실트질 및 세사질의 재료
 - 라) KS F 2303의 액성한계가 50% 이상이거나 또는 KS F 2304의 소성지수가 25%를 초과하거나 KS F 2312의 건조밀도가 1.5 t/m³ 이하 인 흙
 - 마) 간극율이 42% 이상인 흙
 - 바) 기타 공사감독자가 성토용으로 부적합하다고 판단한 흙
- 7) 현장 재료원으로 성토가 불가능 할 것으로 판단되는 경우 감리원 내지 감독원과 협의 후 ‘토목공사표준일반시방서(2016, 국토교통부) 2.자재 2.2 쌓기 및 되메우기 재료의 특정요건’ 항목의 입도 및 특성을 만족하도록 양질토를 혼합해서 시공하여야 한다.
- 8) 재료의 최대 치수는 100mm 이내로 한다. 또한, 제체재료는 적절한 입도분포 확보 및 누수에 대한 저항성을 높이기 위하여 아래 표의 구분 I, II 이상의 재료를 사용하여야 한다. 각 재료별 입도분포곡선 다음과 같다.

〈제체 재료별 제체누수에 대한 저항성〉

구분	재료	제체누수에 대한 저항성	각 제체재료별 입도분포곡선
I	- PI>15인 CL - 입도분포가 양호하고 PI>15인 SC	가장 큼	
II	- PI<15인 CL, ML - 입도분포가 양호한 GM - 입도분포가 양호하고, 7<PI<15인 SC, GC	중간	
III	- SP - 입도분포가 균등한 SM - PI<7인 ML	가장 작음	

1.9 다짐

- 1) 성토다짐은 제방부는 물론 성토 비탈면도 소정의 다짐도에 도달할 때까지 고르게 다져야 한다.
- 2) 성토의 시공에 있어서는 특히 성토 전체가 균일한 다짐이 되도록 진동로라(10ton)로 6회 이상 다짐을 하고 비탈면에 대하여도 흘러내리지 않도록 다져야 한다. 또한, 현장밀도 시험(KS F 2311)에 의한 다짐율이 실내시험(KS F 2312에 의한 A, B, C, D 다짐시험방법 중 현장여건에 적합한 방법채택)에서 구한 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 다짐을 하여야 하고, 구조물 되메우기시 다짐은 KS F 2312의 C, D 다짐시험방법에 의해 구한 최대건조밀도의 95% 이상의 밀도로 다짐한다.

- 3) 구조물(기존 및 신설구조물)과 접한 부위에서 성토 및 다짐시 구조물에 손상을 주지 않고 또한 편압을 주지 않도록 주의하여 작업한다.
- 4) 성토 각 층은 다짐 종료 후 반드시 감독관의 검사를 받으며 승인을 얻어 다음 층을 시공하여야 한다.
- 5) 제방 횡단 구조물의 일반토사 되메우기 구간은 다짐층 두께를 10~20cm로 하여 램머나 전동식 다짐기계로 배수시설물 양측에 대칭으로 골고루 다져야 한다. 단 구조물 상단 30cm 높이까지 다짐 되메우기가 완료된 후가 아니면 장비다짐을 피해야 한다.
- 6) 흙쌓기 및 되메우기 각 층은 다짐종료 후 다짐 검사를 받고, 승인을 얻은 후 다음층 시공을 하도록 한다.
- 7) 구조물에 인접한 부분과 같이 면적이 좁아 로울러류에 의한 다짐을 못하는 장소는 램머나 전동식 다짐 기계 등으로 다짐을 한다.
- 8) 제체재료의 품질 및 다짐기준은 다음 표에 따른다.

〈제방 축제 재료의 다짐기준〉

항 목		공 종	토 사	시 험 법
입도분포			GM, GC, SM, SC, ML, CL	통일분류법
최대치수			100mm 이하	
수정CBR			2.5 이상	KS F 2320
다짐도	일반구간		90% 이상	KS F 2312 A, B, C, D
	구조물 뒷채움구간		95% 이상	
시공함수비			다짐시험방법에 의한 최적함수비 부근과 다짐곡선의 90% 밀도에 대응하는 습윤 측 함수비 사이	
시공층 두께	일반구간		30cm 이하 (다짐 후)	한층의 마무리두께
	구조물 뒷채움구간		20cm 이하 (다짐 후)	
간극율 (Va)	#200통과량 20 ~ 50%		15% 이하	
	#200통과량 50% 이상		10% 이하	

- 가) 수정 CBR : 제체 독마루가 교통하중에 견딜 수 있어야 하며, 견인식 타이어 로울러로 전압이 가능한 최소 2.5이상인 지지력이 필요하다. 단 흙의 수정 CBR이 2.5 미만일 경우 별도의 안정처리 대책을 강구하여 사용하여도 무방하다.
- 나) 흙의 다짐도는 KS F-2312의 규정에 따라 실시한 최대건조밀도의 90% 이상으로 하여야 한다. 또한 #200체 통과량이 20 ~ 50% 일 때는 공기 간극율(Va) 15% 이하, 통과량이 50% 이상일 때는 공기 간극율은 10% 이하가 되어야 한다.
- 다) 규정된 다짐도는 만족하지 않지만 충분한 강도 (콘지수(qc)≥10)가 확보될 수 있는 별도의 시험시공에 따라서 다짐한다.
- 9) 흙쌓기 및 되메우기의 다짐은 층다짐으로 하여 다짐부위 전체가 균일한 다짐이 되도록 한다.
- 10) 흙쌓기 층은 균일한 밀도를 얻기 위해서 사전에 불도저 등으로 땅고르기와 물을 뿌리거나 아니면 적당한 방법으로 건조시켜 최적 함수비에 가까운 상태로 조절하여 다지도록 한다.
- 11) 로울러와 그레이더는 흙쌓기 재료를 고르게 다지는 데 충분한 수량을 확보하도록 한다.
- 12) 다짐장비의 선정, 다짐횟수 및 포설두께 등의 다짐규정은 현장여건을 고려하여 다음의 기준에 따라 시공하여야 한다.

토양	다짐기계	다짐 두께 (cm)	다짐도 (%)	규격 (ton)	다짐횟수
점성토	양족식로울러 (자주식)	30	90%	19	5
			95%	19	8
사질토	진동로울러	30	90%	10	6
		20	95%	10	
	타이어로울러	30	90%	8 ~ 15	4
		20	95%	8 ~ 15	

- 13) 다짐후 현장밀도 측정은 다짐층별로 1,000㎡마다, 제방길이방향으로 500m마다 1회 이상 실시한다.
- 14) 흙쌓기의 시공에 있어서는 전체가 균일한 다짐이 되도록 하고, 비탈면은 규정 다짐을 이상으로 다지도록 한다. 또한 구조물에 인접한 부분과 같이 면적이 좁아 로울러류에 의한 다짐을 못하는 장소는 램머 및 전동식 다짐기계 등으로 다짐을 한다.
- 15) 지반이 복잡하여 규정된 포설 두께로 다짐기계가 운행할 수 있는 최소한 면적이 얻어지는 최소의 두께까지 인력으로 포설할 수 있고, 이때 재료는 균일하게 포설해야 한다.

16) 제방 횡단 구조물의 기초부 및 흙쌓기 구간의 되메우기는 구조물의 양측을 균등하게 메우면서 다녀야 한다.

17) 흙쌓기 시공 중에 시공 기계의 주행 등에 의하여 발생한 불량부분은 부적합한 재료를 제거하고 재시공한다.

1.10 축제완성단면

- 1) 성토, 부체도로, 수로, 토취장 등의 모든 비탈면은 설계도서에 명시되어 있거나 공사감독자가 지시한 선형, 기울기에 따라 깨끗하게 마무리하여야 한다.
- 2) 비탈면에 때를 심거나 기타 수목을 식재 할 경우에는 최대 크기 6cm 이상의 돌덩어리는 전부 제거하여야 한다.
- 3) 축제의 완성단면은 설계도서에 명시된 높이로 시공하여야 하며, 제방의 유지관리를 위하여 독마루폭에 따라 20cm(다짐후 두께)로 보조기층재를 부설하여야 한다.
- 4) 독마루 표면은 계획제방고를 시공기준면으로 하여 횡단경사를 3~6%를 두어 원활한 배수가 이루어질 수 있도록 하여야 한다. (포장의 경우 2%, 보조기층 4%)
- 5) 또는, 시공성 및 다짐장비의 효율(유효 다짐폭 확보 및 장비의 운행등)을 고려하여 독마루폭 5.0m이하는 일방향으로 편경사를 두고, 독마루폭 6.0m 이상은 제내·외측 양방향으로 횡단경사를 계획할 수 있다.
- 6) 편경사의 방향은 표면수에 의한 비탈면의 침식을 고려하여 가급적 제외측으로 설치하는 것을 원칙으로 하되 현장여건에 따라 적절히 계획하여야 한다.

1.11 거적덮기

가. 잔디 씨앗 선정기준

- 1) 내용년수 : 최소 2년 이내에 채취된 종자이되 전년도 채취종자를 원칙으로 한다.
- 2) 발 아 율 : 65%이상(50%까지 이용할 수 있으나 발아율에 따라 과종량을 늘려서 이용할 수 있다.)
- 3) 순 량 율 : 95%이상.
- 4) 색깔 및 광택 : 종자 고유의 색깔 및 광택을 지녀야 한다.

- 5) 건조에 잘 견디고 수분, 양분에 대한 요구도가 적을 것.
- 6) 뿌리가 강하고 토양을 고정시키며 토사의 이동을 억제할 수 있는 것.
- 7) 초종이 12년 초가 아닌 다년생 종자일 것.
- 8) 종자 검사 : 종자를 공사감독자(건설사업관리기술자)가 무작위로 추출하여 공인 연구기관에 종자 검정을 의뢰하여 검사 요구 기준에 합격한 제품을 이용한다.
- 9) 종자의 혼합은 1차 식생을 위하여 초장이 짧은 서양 잔디 씨앗과 2차 영구식생을 위한 국산 초종을 토질조건에 따라 적정 혼합한다.
- 10) 피복양생제는 식물성 섬유로서 침식 안정제와 함께 토양을 결집시켜, 유실을 방지하는 피막을 형성하여 종자의 피복, 보습, 보비 및 보온의 효과를 갖추어야 하며, 식물 생육 후 유기질 비료로 이용되는 재료로서 토질 및 사면 조건에 따라 적정량을 혼합한다.
(혼합 기준량 : 250g/m²)
- 11) 침식 방지 안정제는 FIBER를 토양과 결집시켜 피복을 형성하는 접착제로 강우량, 사면 경사 및 토질에 따라 적정량을 혼합한다.
(혼합 기준량 : 125g/m²)
- 12) 색소는 염기성 색소로 균일한 살포를 유도하고 햇빛 흡수를 통한 온도 상승으로 살균 효과가 있다.(혼합기준량 : 2g/m²)
- 13) 사용되는 비료는 발아시 초기 생육을 왕성하게 하기 위한 무기질 비료와 착근이 완료되어 완전한 토양 결집을 이룰 때까지 서서히 흡수되는 무기질 비료를 혼합한 복합비료를 사용하여야 하며 토질에 따라 적정량을 사용한다.(혼합 기준량 : 250g/m²)
- 14) 사용하는 물은 식물의 생육에 유해한 기름, 염, 알칼리 등에 오염되지 않고 불순물이 없는 신선한 자연수를 사용하여야 한다.
- 15) 사면의 요철부 및 우수에 의한 유로 형성부를 평탄하게 고른 후 시공한다.
- 16) Seed Spray용 장비는 살포시 균일한 농도를 유지할 수 있도록 믹싱엔진을 갖춘 고압 분사용을 사용한다.
- 17) 살포는 지형에 따라 상, 하, 좌, 우로 고르게 살포할 수 있는 숙련공이 시행하여야 한다.
- 18) 혼합된 재료는 즉시 살포하여야 하며, 5시간 경과시 추가 혼합하여야 한다.
- 19) 파종 후 1개월 이내에 발아되지 않거나 전면에 고르게 발아되지 않은 경우에는 재 파종하여야 한다. 단, 10월 이후 시공할 때에

는 익년 6월 초순에 재 파종을 결정한다.

나. 시공순서

- 1) 시공면 정리 : 절, 성토면의 시공 부위에 잔돌 및 면고르기 작업을 한다.
- 2) 혼합 종자 파종 : 종자 혼합 및 투입 자재를 설계 수량에 맞추어 적절하게 물탱크에 혼합 후 종자 살포기로 1차 시드스프레이를 한다.(현장여건에 따라 손 파종으로 대신 할 수도 있다.)
- 3) 벗짚거적 시공 : 벗짚거적을 사면 길이에 맞게 절단한 후 펼쳐서 좌, 우 10cm씩 겹치게 시공한다.
- 4) 고정작업 : 폴리끈을 가로 3cm 간격으로 띄운 후 4m마다 1개소씩 고정핀으로 폴리끈과 거적을 고정시킨다.
- 5) 보호 및 발아 : 가뭄으로 인하여 발아율이 저조하면 즉시 관수작업 계획을 세워 조치하고 지속적인 관리를 한다.

다. 주의사항

- 1) m²당 1.5개의 고정핀으로 고정시킨다.(고정핀 시공시 특히 유의)
- 2) 사면 바닥을 고르게 잘 정리한 다음 재료가 땅에 밀착될 수 있도록 주의하여 시공한다.
- 3) 비닐끈 등으로 엮어매고 강풍이 예상되는 지역은 특히 주의하여 시공한다.
- 4) 거적의 연결 부위는 약 10cm 씩 겹치게 시공한다.
- 5) 상단부는 약 10cm 정도 흠에 묻히도록 한다.
- 6) 시공 후 m²당 약 2삽 정도의 흙을 덮는다.

1.12 법면보호공 시공

가. 법면보호공 적용 검토

- 1) 제방의 위치가 도심지, 환경정비구간 등 경관이 필요한 구간과 그 외 일반구간으로 구분하여 검토
- 2) 일반구간

가) 앞비탈의 홍수위 이하 : 소류력에 강한 식생매트

나) 앞비탈의 홍수위 이상 : 경제적인 거적덮기+시드

다) 뒷비탈 : 경제적인 거적덮기+시드

3) 도심지 · 환경정비 구간

가) 앞비탈의 홍수위 이하 : 경관이 우수한 평떼

나) 앞비탈의 홍수위 이상 : 활착 후 경관이 우수한 줄떼

다) 뒷비탈 : 경제적인 거적덮기+시드

※ 앞비탈의 홍수위 이하는 소류력이 2kg/m^2 이상일 경우 식생매트 시행 검토, 뒷비탈측은 주변여건에 따라 필요시 줄떼 시행 검토

4) 녹색벨트 성토재료가 식생에 부적합할 경우 양질토로 복토

5) 평떼 및 줄떼 시공시에는 조기 활착 및 성장을 위해 제초작업(3회/년) 및 살수비 반영

나. 식생조자 검토

1) 법면녹화를 위해 식생매트 및 거적덮기+시드의 식생조자 파종량 및 종자 배합량은 아래와 같이 적용

종자 배합비율 및 배합량 조건표 예시

구 분	식 생 구 분	종 자 종 류	종자배합비율(%)	종자량(g/m^2)	비고
거적덮기 + 시드	초본, 야생화	초화류	60	15.0	
		억새등 새류 일반초본류(야생화 포함)	16	4.0	
		쭉류 및 기타	4	1.0	
	외래초종(양잔디류)	Tall fescue, Kentucky, bluegrass, Perennial ryegrass, Creeping red fescue 등	20	5.0	
		합계	100	25	
식생 매트	초본, 야생화	초화류	20	5.0	
		억새등 새류 일반초본류(야생화 포함)	56	14.0	
		쭉류 및 기타	4	1.0	
	외래초종(양잔디류)	Tall fescue, Kentucky, bluegrass, Perennial ryegrass, Creeping red fescue 등	20	5.0	
		합계	100	25	

※ 홍수위 상단은 경관 을 고려한 종자선정, 하단은 뿌리의 힘이 강한 종자 선정

- 2) 식생종자는 지역의 자생종 및 고유종을 적극 활용하고, 생물종 다양성과 자연경관 복원에 기여토록 배합
 - 꽃씨의 종류는 지역특성에 맞게 선정(필요시 지자체와 협의)
- 3) 우수한 경관제공을 위해 발아·개화시기가 다른 식생 및 초화류 종자를 혼합하여 장기간 개화 유지

초화류 씨앗의 종류 및 혼합량 예시

개화시기	씨앗혼합량(g/m ²)		초화류 종류	비고
	거적덮기	식생매트		
합계	15	5		
봄	5	1	금계국, 패랭이꽃, 끈끈이대나물, 붓꽃류 등	
여름	5	2	코스모스, 금계국, 수레국화, 도라지 등	
가을	5	2	코스모스, 구절초, 산국, 벌노랑이, 쑥부쟁이류, 벌개미취 등	

- 4) 법면 보호공 시방서는 「도로비탈면 녹화공사의 설계 및 시공지침(‘09.6, 국토부)」을 참고

다) 적용방법 검토

- 1) 법면녹화공은 가장 경제적이고 현지적응이 잘되는 종자 및 공법을 선정하기 위해 시험시공 실시
 - 시험시공 면적 및 방법 등은 「도로비탈면 녹화공사의 설계 및 시공 지침(‘09.6, 국토부)」과 「법면보호공 시험시공 계획(안)」에 준하여 실시
 - ※ 시험시공 결과가 나오기 이전에 시공할 경우에는 시방기준에 적합하고, 가장 경제적인 종자를 선정하여 시공
- 2) 법면 보호공(식생매트 및 거적덮기)의 식생종자 및 혼합량을 감리단이 확인후 시공(기반영된 법면보호공 공통 적용)
- 3) 법면보호고 설계시에는 특정제품이 반영되지 않도록 공통적인 사항이 표기된 시방서 및 개념도만 수록하고 시공시 자재공급원 승인을 받아 선정
 - ※ 1단계 녹색벨트(시험시공 완료전 시공) : 시험시공과 병행 시공
 - 2단계 녹색벨트(시험시공 완료후 시공) : 시험시공 결과에 따른 시공

1.13 보조기층 부설

가. 재료

1) 재료의 품질

가) 재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 기타 감독자가 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(silt), 유기불순물, 기타 유해물 등을 함유하여서는 안된다. 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 감독자의 사전승인을 받아야 한다. 재료는 아래 표의 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

구 분	시 험 방 법	기 준
액 성 한 계 (%)	KS F 2303	25 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	50 이하
소 성 지 수 (%)	KS F 2304	6 이하
수정 CBR 치 (%)	KS F 2320	30 이상
모 래 당 량	KS F 2340	25 이상

나) 재료의 표준입도

(1) 재료의 입도는 원칙적으로 아래 표 범위내에 있어야 한다. 계약자는 감독자의 승인을 받아 아래 표 입도중 어느 것을 사용하여도 좋다. 단, 현지 골재수급 조건이 나쁜 경우 1층 시공두께의 1/2이하로 최대입경 100mm까지의 재료는 감독자의 승인을 얻어 사용할 수 있다.

입도번호	통과중량백분율 (%)								비 고
	75mm	53mm	37.5mm	19mm	4.75mm	2.00mm	425 μ m	75 μ m	
SB-2	-	100	80-100	55-100	30-70	20-55	5-30	2-10	

다) 재료의 승인 및 시험

(1) 계약자는 재료의 시료 및 시험결과를 감독자에게 제출하여야 한다. 제출재료가 본 시방서 및 특별시방서 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 감독자가 실시한다. 시공중 시공관리를 위한 시료채취장의 승인은 계약자가 테스트 핏트, 보오링에 의해서 또는 기존 생산지의 경우는 생산중의 재료에서 채취하여 제출한 시료에 대해서 실시한 시험결과를 판정하고 다시 채취장을 검사한 후 감독자가 결정하는 것으로 한다.

라) 적용할 제 기준

KS F 2306 흙의 함수량 시험방법

KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 대한 굵은 골재의 마모시험방법

KS F 2302 흙의 입도시험 방법

KS F 2303 흙의 액성한계 시험방법

KS F 2304 흙의 소성한계 시험방법

KS F 2312 흙의 다짐 시험방법

KS F 2320 시험실에서의 노상토 지지력비 시험방법

KS F 2311 현장에서 모래치환법에 대한 단위중량 시험방법

KS F 2535 도로용 슬래그

KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법

나. 시공

1) 재료의 혼합

가) 재료는 소정의 입도 및 시방에 맞도록 혼합한 후 감독자의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다. 혼합된 재료는 입도가 균일하여야 하며, 소정의 함수비를 가지고 있어 재료의 저장, 운반 및 깔기중 재료분리가 일어나지 않도록 예방하여야 한다.

2) 부설 및 다짐

가) 재료는 운반, 부설 및 다짐시에 적절한 함수비를 가지고 있어야 한다. 부설에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 부설 장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역이나 특수한 지역의 경우에는 감독자의 승인을 받은 장비를 사용할 수 있다. 사리부설은 다짐 후 1층 두께가 20cm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 포설하여야 한다.

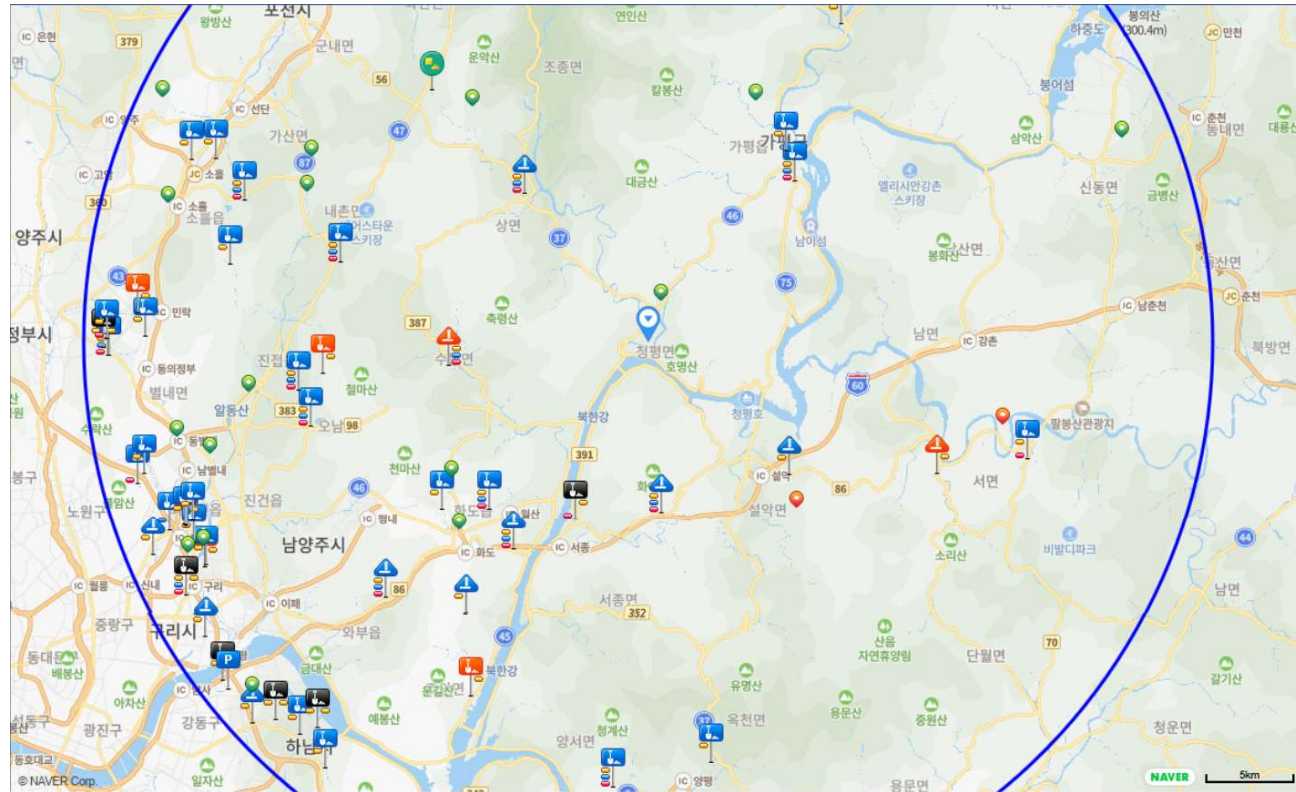
3) 마무리

가) 설계서에 표시된 종, 횡단대로 정확히 마무리되어야 하며, 마무리면은 계획고보다 3cm 이상 차이가 있어서는 안 된다.

1.14 사 토

- 1) 굴착작업에서 발생한 토량중 흙쌓기에 부적합한 재료나 흙쌓기에 유용하고 남은 재료는 감독관이 지시하는 방법에 따라 별도로 처분하여야 한다.
- 2) 수급자가 지정된 사토장의 위치를 변경하고자 할 때에는 사토를 시작하기 전에 감독관의 승인을 받아야 한다.
- 3) 사토장 위치는 유수에 의하여 하류로 유출될 염려가 없는 장소를 선정하여야 한다.
- 4) 사토작업 중에는 사토장내를 잘 정리하여 배수가 원활한 상태로 유지해야 하며, 사토가 완료되면 사토장의 안전을 도모하고 토사유실로 인한 주변지역 피해를 없애기 위해 비탈면을 잘 다듬고 적절한 비탈보호공을 설치해야 한다.
- 5) 암사토의 경우에는 외부에 노출되는 면은 암의 표면을 보기 좋게 정리해야 한다.
- 6) 준설토 또는 습윤상태의 토사는 굴착 즉시 적당한 위치에서 운반도중 흙탕물이 누출되지 않도록 건조시킨 후 사토장으로 운반하여야 한다.
- 7) 감독관의 별도 지시가 없는 한 사토비탈면 경사는 토질별 안식각을 고려하여 경사를 완만하게 하여야 한다.
- 8) 하상토를 토취한 경우에는 토취완료 후 표토제거 발생토량을 고르게 퍼 정리하여야 한다.
- 9) 사토 완료 후에는 상부면을 고르게 다진 후 배수가 잘되도록 해야 한다.
- 10) 계약상대자는 공사진행 중 순성토 및 사토량에 대하여 설계변경 요인이 발생할 경우 토석정보공유시스템(www.tocycle.com)활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.

- 11) ‘토석정보공유시스템’을 조사한 결과는 다음과 같으며, 시공시기에 따라 토석정보가 변경되므로 시공시 재조사를 통해 반영해야 한다. 또한 제내지측에 토사재를 원하는 주민들이 있으므로(주민설명회시) 사토시 주민, 가평군 및 발주처와 협의 후 결정하여 경제성 확보 등 효과적인 토석처리가 되어야 한다.



범례 (토석종류)	사토현장 (흙을 버리는 현장)		순성토현장 (흙이 필요한 현장)		사토/순성토 복합현장		여러현장 중첩지역		민간(소규모)현장 (1,000㎡미만)		표식예시	
	시공단계	설계단계	시공단계	설계단계	시공단계	설계단계	시공단계	설계단계	사토정보	순성토정보		
<ul style="list-style-type: none"> 토사 리핑암 발파암 											사토현장으로 토사, 리핑암, 발파암이 있음	<ul style="list-style-type: none"> 굴개업자 사토장 토취장

조종천 지방하천정비사업

I-2. 특별시방서 제2장 축제공

[illegible]

이하생략

1.15 기타사항

- 1) 흙쌓기용 흙과 골재(석재)등을 운반시에는 과적하지 말아야 하며 운반중에는 차량덮개를 하여야 하고, 공사현장 외부 출입시는 운반 차량 타이어의 흙담기를 철저히 하여 재료원 및 공사현장에서 진입되는 포장도로 구간이 청결히 유지되도록 하여야 한다.
- 2) 구조물 설치지점, 기존 구조물 주변에서의 성토, 되메우기, 다짐 작업시 다짐장비로 인하여 구조물이 손상되지 않도록 사전조치를 취한 후 주의하여 작업하여야 한다.
- 3) 토취장으로 사용하는 고수부지의 하상굴착은 유선방향을 고려하여 유수소통이 원활하도록 토취하고 사용 후 하상을 고르게 정리하여야 한다.
- 4) 굴착작업에서 발생한 토량 중 흙쌓기에 부적합한 재료나 흙쌓기에 유용하고도 남은 재료는 공사감독자의 지시에 따라 하천 고수부지 내 유수소통에 지장이 없도록 정리하여 마무리한다.

1.16 연약지반관리

- 1) 연약지반 위의 흙쌓기는 지표면 및 지반 내에 계측장비를 설치하여 흙쌓기로 인한 지반의 압밀침하 진행상황과 지반의 파괴 및 융기 현상 등을 지속적으로 파악하면서 시공해야 한다.
- 2) 지반표면의 변위측정은 제방을 따라 단단한 지반에 기준말뚝(부동말뚝)을 박고 흙쌓기의 영향을 받는 지반에 여러 개의 관측말뚝(변위말뚝)을 박아서 수평 및 연직변위의 크기를 계속 관측하고, 지중 수평변위 측정은 지중 경사계를 설치 변위를 측정하여 그 진행속도에 의해 지반의 파괴현상을 조기에 예측해야 한다.
- 3) 제방축조 기간 중 시간별 지반의 압밀진행속도, 지하수위변동, 지반 내 간극수압 변화 조사는 동적 콘관입시험이나 베인시험과 같은 원위치 시험을 통하여 연약층의 강도증가 측정을 반드시 실시해야 하며, 보링을 하여 채취한 시료의 토질시험(포화된 점성토는 일축 압축시험, 사질토나 불포화된 점성토는 삼축압축시험)도 계속적으로 이루어져야 한다.

1.17 침하 계측관리공

가. 일반사항

- 1) 지반의 거동성을 정량적으로 확인하여 설계 및 시공에 FEED-BACK 함으로서 공사의 안정성, 경제성, 신속성 및 개량효과를 판단하기 위하여 침하 안정관리를 실시한다. 침하안정관리는 침하관리와 안정관리로 나누어 시행된다.

가) 침하관리

- ① 성토에 의한 연약지반의 침하량을 구하고 압밀의 진행상황을 확인
- ② 시공전에 이론계산으로 구한 침하량과 실측 침하량을 비교 분석하여 현장 시공에 FEED - BACK.
- ③ 제체성토 후 잔류침하량의 추정과 여성토의 결정
- ④ 예상밖의 침하 발생의 경우 원인 규명
- ⑤ 부등 침하량의 확인 및 그 대책 수립

나) 안정관리

- ① 성토의 시공속도 관리
- ② 지반의 변형량과 변형속도로부터 안정성을 검토
- ③ 압밀의 진행상황 확인
- ④ 이상의 측정결과로서 성토의 안정, 불안정 여부를 판단하여 성토속도 조정
- ⑤ 성토 완료 후 측방유동 여부 확인

2) 수행범위

- 가) 침하안정관리 계측업무상 시공계획 및 공정표의 검토
- 나) 공사계획의 문제점 도출 및 대책강구
- 다) 제체성토 시공의 구조적 안전 및 설계도서 변경에 관한 검토

- 라) 시험성과 및 침하계측 등 제계측에 대한 검토
 - 마) 계측결과에 따른 자료의 분석 및 결과 제공
 - 바) 공사비절감, 공법개선 및 공사의 질적 향상을 위하여 필요한 사항
 - 사) 설계변경 요인 발생시 설계변경 검토 및 대안 제시
- 3) 보링공, 자연시료채취, 표준관입시험 및 시추시 채취된 자연시료를 통하여 역학 및 물성시험을 KS F 규정에 의거 입도시험, 함수비시험, 비중시험, 액·소성한계시험, 압밀시험, 일축압축강도시험, 삼축압축강도시험(CU)을 시행하여야 하며, 현장여건에 따라 가·감 정산할 수 있다.
- 4) 설치된 계측기기가 정상적으로 작동되도록 건설업자는 최선의 노력을 하여야 하며, 차량 및 장비로부터 보호되도록 현장 작업자들에게 특별히 주지시켜야 한다.
- 5) 계측기 주변의 성토 작업시에는 담당기술자가 필히 현장에 위치하여 지도하여야 한다.
- 6) 건설업자의 부주의로 인한 계측기 손상시 건설업자의 부담으로 원상복구 하여야 한다.
- 7) 본 건설업자는 공사감독자, 수급인 등과 상시 협의하여 공정단계별로 적기에 계측관리가 이루어질 수 있도록 하고 현장사고 등을 조기에 포착함으로써 신속한 현장대비 및 대응책을 강구하여야 한다.
- 8) 본 과업기간내 공사공정에 따른 계측기 설치, 현장조사시 최소한 3일전까지는 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- 9) 과업 수행내용에 반영되지 않은 경미한 과업내용은 건설업자 부담으로 완수해야 한다.
- 10) 본 과업수행에 사용되는 계측기기는 성능이 우수하고 관련규정에 의거 검정을 필한 것이어야 한다.
- 11) 본 시방서는 침하안정관리를 위해 일반시방서에 명기되지 않은 특별한 사항만을 규정하며 제 시방서보다 우선한다.
- 12) 본시방서 및 설계도서에 명시되지 않은 사항은 건설교통부 제정관련 시방서를 적용한다.

나. 계측기의 설치

- 1) 계측기 매설위치

- 가) 대상지역 전체를 대표할 수 있는 지점
 - 나) 사전자료로부터 파악된 취약지역
 - 다) 지반개량 효과분석 및 안정관리 대상지역
 - 라) 차량으로부터 보호 및 관리가 용이한 지점
 - 마) 장래 연구자료 활용을 위해 측정이 가능한 위치를 선정(필요시 맨홀을 설치하여 보호)
- 2) 설계도서에 표시된 계측기매설 위치는 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 후 변경할 수 있다.
- 3) 건설업자는 지반개량 착공전에 계측기 매설예정위치를 계획하고 토질조사 보링으로 토층상태를 파악하며(단, 계측기 매설공을 활용할 수 있을 경우는 계측기 매설공을 이용한다) 강도의 기준수치를 정하기 위한 원위치시험(표준관입시험)과 불교란 시료를 채취하여 실내시험을 수행한다.

다. 확인조사

- 1) 재하토 시공완료 후 및 중간시기 및 목표압밀 도달 시기에 개량효과를 검토하기 위하여 확인조사를 실시하며, 확인조사를 위하여 조사위치를 $\pm 10\text{cm}$ 의 정도로 위치선정을 한 후 성토를 시행하여야 한다.
- 2) 확인조사에 의한 개량효과의 관리내용은 다음과 같다.
 - 가) 기간내의 개량효과 판단
 - 나) 성토의 변화 비교분석 (강도 및 압밀정수)
 - 다) 압밀도 추정
 - 라) 강도변화에 대한 고찰
 - 마) 종합분석

라. 시험사항

- 1) 자연시료 채취는 보링공당 각 3회를 기준하며, 채취심도는 설계보고서 및 토질조사보고서를 참고하여 연약층의 상태를 연속적으로 파

악할 수 있도록 실시한다.

- 2) 채취된 시료는 자연시료 채취 요령에 따라 자연상태가 최대한 유지되도록 전 공정을 통해 관리한다. (흐트러짐, 함수비, 충격 등에 유의)
- 3) 시료채취기는 지반조건에 적합한 기기를 선정하여 공사감독자와 협의 후 결정한다.
- 4) 동 과업의 효율적인 수행과 침하안정관리 결과에 대한 정밀도 향상을 위하여 공사감독자에게 실내시험 결과에 대한 검토를 받아야 한다.

마. 계측기기 선정

- 1) 건설업자는 침하안정관리를 효과적이고 능률적으로 수행하기 위해서 지반계량의 효과분석에 필요한 조사 및 계측기기를 KS규격 또는 동등이상의 제품으로 현장에 배치하여 사용한다.
- 2) 계측기기를 선정할 때 유의해야 할 사항은 다음과 같다.
 - 가) 계측기기의 정확도, 반복정밀도, 감도, 계측범위 및 신뢰도가 계측 목적에 적당할 것
 - 나) 구조가 간단하고 튼튼하며 설치가 용이할 것
 - 다) 계측기기의 가격이 적절할 것
 - 라) 온도, 습도 등의 제반영향인자에 대해 보정 유보
 - 마) 측정치에 대한 계산과정이나 분석절차가 간단할 것
 - 바) 취급방법이 간편할 것
 - 사) 안정성과 내구성이 있을 것

바. 항목별 설치 및 측정방법

- 1) 지표면 침하관
 - 가) 침하관은 $1,000 \times 1,000 \times 10\text{mm}$ 철판에 25mm 강재 Pipe를 연결한 후 Pipe와 주변 흙과의 마찰 및 성토체로 부터의 보호를 위하여

100mm 강재케이싱을 씌운 형태로써 그 제작 및 설치는 도면에 표시된 규격에 준하는 것으로 한다.

- 나) 침하판의 설치는 성토공사 전 설치하되 침하판 저부에 소량의 모래를 두께 10cm로 부설하여 모래면과 침하판의 접촉이 잘되도록 평평하게 골라 주어야 한다.
- 다) 침하판 주변흙의 다짐은 주위와 같은 정도로 다져야 하며 전압기계가 들어갈 수 없는 부분은 소형 Compacter에 의하여 다져야 한다.
- 라) 외부케이싱과 내부 Pipe가 접촉될 시는 Pipe간의 마찰로 인하여 오축이 발생될 수 있으므로 외부 케이싱 설치시 내부 Pipe가 정확히 중앙에 오도록 설치해야 하며, 성토가 올려짐에 따라 Pipe를 계속 연결 설치할 시에도 이 간격은 항상 유지되도록 하여야 한다.
- 마) 침하판은 성토부 침하판(침하검토용)과 원지반 침하판(제내지축 사면활동검토용)으로 설치하며 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 후 설치위치를 조정할 수 있다.

2) 지중경사계

가) 구성

- ① 경사측정 감지기(Probe)
- ② 경사측정 INDICATOR
- ③ 경사계관
- ④ 경사측정관 연결커플링
- ⑤ 경사측정관 하부마개(End Cap)

나) 굴착공의 지름을 100~200mm로 암반까지 굴착한다

다) 케이싱 한쪽 끝을 보호마개로 씌우고 리벳건을 사용하여 리벳팅 한다.

라) 케이싱 연결은 카플링으로 리벳팅하여 조립하고 테이프로 SEALING 한다.

마) 굴착공으로 조립한 케이싱을 내리고 상부보호마개로 막고 설정된 측정방향으로 케이싱의 홈 방향을 맞춘다.

바) 하부 암반에 100~150cm 정도로 시멘트 그라우팅을 하고 관 주변 토질에 따라 시멘트와 벤토나이트를 적당한 비로 혼합하여 그라우팅 한다.

사) 케이싱 상단 주위에 보호장치를 하고 그라우팅재가 침하한 부위에 다시 그라우팅 한다.

3) 변위말뚝

가) 설치위치는 성토영향에 따른 지반의 변위를 측정할 수 있는 지점으로 성토부 끝단 또는 현장여건상 최적의 위치를 선정한다.

나) 설치위치에 수직되게 충분히 박아서 설치한다.

다) 공사차량이나 통행인에 의한 변위를 방지하기 위해 말뚝에 형광페인트 등의 도장 또는 기타의 표시로 구분될 수 있도록 한다.

라) 설치 후 말뚝의 표고, 위치, 설치시기 등을 보고한다.

4) 부동말뚝

가) 설치위치는 성토부 끝단에서 20~30m 이상 또는 지표~연약점성토층 하단까지 거리 이상 이격된 지점으로 성토 및 주변의 영향에 따른 변위가 일어나지 않은 지점을 선정하되, 가급적 향후 변동이 없고 견고한 기존 영구구조물지점 등을 이용한다.

나) 설치위치에 1×1m 정도 넓이를 굴착하여 10×10×100~150cm 정도의 나무말뚝을 설치하고 주변의 자갈, 깬 자갈 또는 콘크리트 등을 채워 넣는다.

다) 굴착깊이는 공사중 동결깊이의 영향이 있는 경우 기초를 설치할 수 있을 정도를 굴착하며, 그 외의 일반적인 경우 1m 내외를 굴착하고 말뚝을 설치한다.

라) 자갈, 잡석 등으로 채워 넣은 후 5cm 정도의 콘크리트를 타설하여 나무말뚝과 일체화되어 지하수 등의 영향으로 부상되지 않도록 한다.

마) 설치 후 말뚝의 표고, 위치, 설치시기 등을 보고 한다.

사. 계측 빈도 및 정산

1) 계측빈도는 지표침하판, 층별침하계는 다음 기준을 표준으로 하며, 이들 측정기준은 현장여건에 따라 공사감독자와 협의하여 변경할 수 있다.

시기별 계측빈도

시 기	지표침하판	지중경사계	변위말뚝	비 고
성토 기간중	1회/3일	1회/일	1회/3일	
성토완료 후 1개월	1회/1주	1회/3일	1회/1주	
성토완료 후 23개월	1회/2주	1회/1주	1회/2주	
성토완료 3개월 이후	1회/1월	1회/월	1회/1월	

2) 정산가능한 사항은 다음과 같다.

가) 토질별 조사심도

나) 실내시험 종류별 시험회수

다) 현장시험 수량 및 매설계기 수량

라) 기타 추가되는 사항

제3장 호 안 공

1.1 토목섬유

가. 용어정의

- 1) 부직포(nonwoven geotextile) : 하천호안의 토사유출 및 세굴을 방지하기 위해 사용되는 토목섬유
- 2) 직포(woven geotextile) : 주로 지반보강 등 인장력 발현에 주로 사용되는 토목섬유
- 3) 복합포 : 2개이상을 니들펀칭 또는 열융합등으로 결합하여 일체화시킨 제품으로 보강기능과 배수기능을 복합적으로 사용되는 토목섬유

나. 재료

1) 일반사항

토목섬유는 다음 표의 시방기준에 맞도록 제작된 제품이어야 한다.

〈부직포 항목별 성능치〉

항 목	단 위	성능치	시 험 방 법	비 고
재 질	-	POLYPROPYLENE or POLYESTER	섬유감별법	
형 상	-	NEEDLE PUNCHING 부직포	-	
중 량	g/m ²	350, 500, 600 이상	KS K ISO 9864	
인장강도	N	627, 1,000, 1,245 이상	KS K 0743	
봉합강도	N	622, 1,000, 1,245이상	KS K 0530	
인장신도	%	50 이상	KS K 0743	
투수계수	cm/sec	$\alpha \times 10^{-1}$ 이상 (α : 1~9)	KS K ISO 11058	

〈직포(PP MAT) 항목별 성능치〉

항 목	단 위	성능치	시 험 방 법	비 고
재 질	-	POLYESTER	섬유감별법	
중 량	g/m ²	300, 600, 900 이상	KS K ISO 9864	
인장강도	N	254, 508, 762 이상	KS K 7043	
봉합강도	N	2,490, 4,981, 7,472 이상	KS K 0530	
인장신도	%	10~30	KS K 0743	
투수계수	cm/sec	$\alpha \times 10^{-2} \sim -4$ 이상 ($\alpha : 1 \sim 9$)	KS K ISO 11058	

〈직포(PET MAT) 항목별 성능치〉

항 목	단 위	성능치	시 험 방 법	비 고
재 질	-	POLYPROPYLENE	섬유감별법	
중 량	g/m ²	130, 180, 380 이상	KS K ISO 9864	
인장강도	N	77, 127, 254 이상	KS K 7043	
봉합강도	N	755, 1,245, 2,490 이상	KS K 0530	
인장신도	%	10~30	KS K 0743	
투수계수	cm/sec	$\alpha \times 10^{-2} \sim -4$ 이상 ($\alpha : 1 \sim 9$)	KS K ISO 11058	

2) 품질시험

가) 반입

토목섬유는 정부의 공산품 품질검사 면제대상에 관한 규정 제2조의 규정에 의한 품질검사 기관의 품질검사표시가 있는 제품으로서 (Q 또는 KS 품) 품질시험은 그 성능표 및 견본을 공신력이 있는 기관에서 발급한 것으로 납품 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 반입하여야 한다.

나) 시험

공급자가 납품한 물품 중 일부 제품에 변질이 발생되었다고 판단될 때는 임의의 부분에서 공사감독자가 시료를 채취하여 필요한 시험을 할 수 있다.

다) 시험기관

국가공인 시험기관에서 시험이 가능하나 검수관리의 효율을 기하기 위하여 가급적 아래 기관에서의 시험을 기준으로 한다.

(1) FITI시험연구원

(2) 한국의류시험연구원

(3) 한국농어촌공사 시험연구실

3) 취급시 유의사항

가) 취급할 때는 갈고리 등 매트에 유해한 도구를 사용해서는 안 된다.

나) 직사광선에 7일 이상 노출시키지 않도록 하며, 필요시 차광막 등을 설치하여 매트의 품질관리를 철저히 하여야 한다.

다. 시공

1) 일반사항

가) 성토면의 고르기가 완료된 후 공사감독자의 확인을 받고 포설하여야 한다.

나) 설계도면과 시방규정에 맞게 시공되었는가를 공사감독자의 입회하에 확인한 후 다음 공정에 임해야 한다.

다) 매트 부설시 횡방향의 겹침은 피하도록 하고, 종방향으로는 20cm이상 겹치도록 하되 겹치는 구간의 상류측 가장자리가 하류측 가장자리 위에 오도록 시공하여야 하며, 부득이 횡방향 겹침시에는 상·하 매트가 일체가 되도록 열 봉합 또는 기타자체방법으로 시트와 충분히 접착될 수 있게 하여야 한다. 또한, 최하단과 최상단면은 비탈면 안쪽으로 충분히(50cm이상) 묻히도록 시공하여 노출되지 않도록 한다.

라) 수중포설시 즉시 가라앉아야 하고 수중에서 결합구조가 풀어지지 않아야 한다.

2) 기타사항

가) 공장제작에 앞서 해당시공에 편리하고 소요의 목적을 최대한으로 달성할 수 있도록 공사감독자와 협의하여 IROLL의 크기를 결정하여야 한다.

나) 기타 수급인은 공사감독자의 요청이 있을 시에는 관련 기술자를 현장에 파견하여 기술지도에 임하도록 조치하여야 한다.

1.2 돌쌓기(찰쌓기)

가. 재료

- 1) 석재의 규격은 설계도면에서 정한 규격으로 하며, KS F 2519의 압축강도가 50MPa 이상이고, KS F 2518의 흡수율은 5% 이하이며 비중은 2.5 이상이어야 하며, 석재의 색상에 관계없이 시험규정을 만족하면 사용이 가능하고 혈암, 이암 등은 사용할 수 없다.
- 2) 석재는 색상이 변질되거나 철분이 유출되는 것을 사용해서는 안 되며 수급이 용이하고 지정된 크기와 형상을 가지며 치밀, 견고하고 균열이 없는 것이어야 한다.

나. 시공

- 1) 돌쌓기 공사는 시행 전에 기준틀을 20m마다 1개소씩 설치 후 공사감독자의 검측을 받아야 한다.
- 2) 찰쌓기시 물구멍은(PVC Pipe 50mm L=60cm) 2㎡당 1개소를 상시수위보다 높은 위치에 설치하여야 하며, 뒤채움 콘크리트 등으로 인하여 막히는 일이 없도록 주의 시공하여야 한다.

- 3) 채움 콘크리트는 25-18-8을 사용하며 돌 사이에 충분히 채워지도록 잘 다져야 한다.
- 4) 줄눈 모르타르는 1:3으로 하되 경관, 식생 등을 고려하여 생략할 수 있다.
- 5) 메쌓기는 뒤채움 잡석을 깔며, 돌 사이의 공극을 작은 돌로 틈메우기를 하며, 이 때 돌이 서로 잘 물려 붙임돌이나 뒤채움 잡석이 빠져나갈 염려가 없도록 숙련된 석공으로 하여금 이음부분이 잘 맞물리도록 시공하도록 해야 한다.
- 6) 돌쌓기의 밑돌은 안정성을 가질 수 있도록 가급적 큰 돌을 사용하여야 한다.
- 7) 돌쌓기는 골쌓기로 하는 것을 원칙으로 한다.

1.3 호안블록

가. 적용범위

- 1) 본 시방은 조립에 의해 친수 하천 이용 호안, 생태계 보전 호안, 경관 보전용 호안 및 옹벽, 식생용 호안 및 옹벽 등의 호안에 사용하는 콘크리트 호안블록(이하 블록이라 한다.)에 대하여 규정 한다.
- 2) 현장여건에 따라 부득이 호안블록의 공법 및 규격 변경시에는 발주자와 협의하여 공법을 선정하여야 하며 변경 후에는 변경된 도면의 상세규격 및 재료기준을 따른다.
- 3) 호안블록의 규격은 다음 표에 의해 적용하되 블록의 두께는 200mm를 기준으로 $\pm 20\%$ 의 범위에서 변경이 가능하다.

품 명	규 격(m/m)	m ² 당 수량	개당 중량 (Kg)	비고
호안블럭	1000×1000×200($\pm 20\%$)	1.0 개	400 Kg	

나. 재료

- 1) 시멘트는 KS L 5201, KS L 5204, KS L 5210, KS L 5211 또는 KS L 5401에 규정하는 것으로 한다. 다만, 플라이애시 시멘트는 A종 및 B종으로 한다.

- 2) 골재는 보통 골재, 경량 골재 그 밖에 이와 유사한 불연성인 것으로 하며, KS F 2526, KS F 2527, KS F 2534, KS F 2543, KS F 2544, KS F 2573에 따른다. 다만, 굵은 골재의 최대 치수는 25 mm 이하로 한다.
- 3) 철근을 사용하여 제품을 생산할 시에는 KS D 3504에 따르며, 연결고리는 아연용융 도금을 하여야 한다.
- 4) 물은 기름, 산, 염류, 유기물 등 제품에 영향을 미치는 유해물질을 유해량 함유하여서는 안 된다.
- 5) 혼화 재료는 콘크리트 및 강재, 수질에 유해한 영향을 미치는 것이어서는 안되며, KS F 2560, KS F 2562, KS F 2563, KS L 5405에 따른다.
- 6) 착색용 재료는 색 블록을 만들기 위한 콘크리트 착색용 재료는 정상적인 화학 공정을 거친 것으로서 내후성이 우수하며 블록의 품질 및 환경 등에 해로운 영향을 주지 않는 재료여야 한다.
- 7) 원료의 배합에는 믹서를 사용하거나, 이와 동등 이상의 결과를 얻을 수 있도록 혼합하여 진동 유압기 또는 이와 동등 이상의 품질을 얻을 수 있는 방법에 의하여 성형한다.
- 8) 콘크리트 블록의 압축강도는 18MPa 이상이어야 한다.
- 9) 검사를 위한 시료는 5,000개를 기본단위로 하여 이중 6개를 무작위 채취 시험하여, 6개 모두가 규정에 적합하지 않으면 그 전부를 불합격처리 한다.
- 10) 검사를 위하여 채취한 6개의 시료 치수를 측정하고, 3개는 압축강도 및 유색층의 두께를, 나머지 3개는 흡수율 시험을 한다.
- 11) 블록의 압축강도 및 흡수율 시험방법은 다음과 같다.
 - 가) 압축강도는 KS F 2405의 시험을 따른다.
 - 나) 시험체는 1차 양생이 끝난 후 28일 보존한 것으로 하며, 가압양면을 세로축에 직각이 되도록 평행하게 연마하여 편심에 의한 오차가 발생하지 않도록 해야 하며, 2시간이상 맑은 물속에 담가 흡수 시켜야 한다.
 - 다) 흡수율 시험은 KS F 4419의 시험을 따른다.
 - 라) 흡수율 시험은 건조기내에서 100 ~ 115℃로 24시간 건조시켜 사용해야 한다.

다. 호안블록 제작

- 1) 콘크리트의 물-시멘트 비는 30 % 이하로 한다. 다만 즉시 탈형 하는 방식이 아닌 경우에는 50 % 이하로 한다.
- 2) 재료의 계량은 모두 질량으로 한다. 다만, 물 또는 액상의 혼화제는 부피 또는 기타 확실한 방법으로 계량해도 된다.
- 3) 블록의 성형은 형틀에 믹서로 혼합한 콘크리트를 투입하고 진동 압축 또는 이와 동등이상의 품질을 얻을 수 있는 방법으로 한다.
- 4) 블록의 양생은 제품 출하시에 소요 강도를 얻을 수 있도록 해야 한다. 다만 1차 실내 양생은 500도시를 표준으로 한다.

비 고 1. 초기 실내 양생에 상압의 증기 양생을 하는 경우에는 다음 주의가 필요하다.

- a) 시멘트가 응결을 시작하는 시기에 급격한 온도의 변화를 주어서는 안 된다.
- b) 양생실의 온도를 올리거나 내릴 때는 급격한 온도 변화(20℃/h 이내) 를 주어서는 안된다.
- c) 양생실 최고 온도는 65℃를 초과하지 않는 편이 좋다.

비 고 2. 양생 및 보존 기간 중 초기 동해를 입지 않아야 한다.

- 5) 블록의 겉모양은 균일하고, 비틀림, 해로운 균열 또는 흠 등이 없어야 한다.
- 6) 블록에는 무늬나 요철부를 만들 수 있으며, 표면의 가장자리는 미려한 모떼기를 할 수 있다.
- 7) 블록의 모양, 치수 및 그 허용차는 다음 표에 따른다.

품 명	면의 치수			허용차
	가로	세로	두께	
호안블럭	1,000cm	1,000cm	200cm	±5mm

라. 블록시공

- 1) 블록 시공 전에 면고르기를 철저히 하여 요철(±3cm)을 없애야 한다.
- 2) 현장 내로 차량이 진입할 수 있는 진입로를 확보하여야 하며 소운반을 최소화 할 수 있는 위치에 설계수량에 맞게 야적할 수 있는 야적장을 확보한다.(야적장 및 진입로의 확보가 불가능한 경우에는 현장여건에 맞는 장비 및 소운반 방법을 공사감독자와 협의 후 결

정한다.)

- 3) 설계서상의 시공사면의 토질, 경사 등을 확인하고 이상이 있을 시 현장상황에 알맞은 시공 경사, 높이 등을 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- 4) 블록의 중량이 무거운 점을 고려하여 사면이 훼손되지 않도록 하여야 한다.
- 5) 블록의 균열 파손이 발생하지 않도록 주의를 기울여야 하며, 시공 도중 손상된 블록은 즉시 반출하여야 한다.
- 6) 블록은 토공 후 곧바로 시공하는 것보다 시간을 두고 자연 침하 및 다짐이 된 후 시공하도록 한다.
- 7) 밀림 또는 세굴을 고려하여 계획상고 보다 1~2m 정도 깊게 기초콘크리트를 설치하여야 한다.
- 8) 블록은 하단에서부터 설치하되, 블록간 이탈이 없고 전체가 일체가 되도록 체결구로 견고하게 결속하여야 하며, 시공 후 연결 상태를 검사하여야 한다.
- 9) 호안블록을 절단해야 할 경우에는 콘크리트 절단기를 사용하여 호안블록의 마감부가 매끈하도록 실시해야 한다.
- 10) 블록은 미관을 고려하여 배치에 유의하고 밀착시공을 해야 하며, 곡선부 및 이음부 등 밀착이 어려운 곳에는 모르타르와 같이 기타 채움재 등으로 틈 메우기를 해야 한다.
- 11) 블록내 식생발육에 적합한 토사로 채운 후 토사가 흘러내리지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 12) 블록이 1.0m 이하 단위시공이 필요한 부분은 블록의 강도에 손상이 가지 않도록 치수에 맞게 제작하여 시공하여야 한다. 제작이 불가능한 부분은 콘크리트 채움으로 전체 규격을 맞추어야 한다.
- 13) 불안정하거나 고립된 블록은 현장 공사감독자의 지시에 따라 재시공하여야 한다.
- 14) 시공 후 공극부의 유실방지를 위한 적절한 조치를 취하여야 한다.

1.4 사석부설

가. 적용범위

- 1) 본 시방은 호안기초 세굴보호, 구조물 유출부 바닥보호공, 자연형여울 낙차공 및 고정보(취수보)의 바닥보호공 공사에 적용한다.

나. 재 료

- 1) 수급인은 사석확보 계획서를 공사감독자에게 제출해야 한다.
- 2) 사석은 그 용도에 적합한 강도의 내구성을 가지고 있는 양질의 것으로 풍화하여 변색하거나 변질하는 광물 등을 포함해서는 안 된다.
- 3) 석재는 암석의 종류, 형상, 물리적 성질에 따라 분류하며 용도에 적합하도록 선택하여 사용해야 한다.
- 4) 석재는 가는 금, 떨어짐 및 흠집 등의 결함이 없어야 한다.
- 5) 석재는 KS F 2519의 압축강도가 50MPa이상이고, KS F 2518의 흡수율은 5%이하이며 비중은 약 2.0이상이어야 하며, 석재의 색상에 관계없이 품질시험규정을 만족하면 사용이 가능하고 혈암, 이암 등은 사용할 수 없다.
- 6) 수급인은 반입 석재의 압축강도, 흡수율 등의 시험을 실시해야 한다.
- 7) 수급인은 현장에 반입된 석재에 대하여 구비요건에 부합되는지 공사감독자의 검수를 받아야 한다.
- 8) 공사에 사용할 석재는 얇지 않고 가늘고 길지 않으며, 풍화 또는 동결현상으로 인해 부서질 우려가 없는 것이어야 한다.
- 9) 석재는 모암에서 파쇄하지 않고 자연석을 채취하여 사용 할 수 있음
- 10) 사석을 부설 하였을 때 상호간의 양호한 조립을 확보하기 위하여 평균입경은 소요중량 이상이고 입경분포는 $0.3D_{50} \sim 2D_{50}$ 범위 내에 있어야 하며 아래 표를 참고한다.

〈일반적인 사석입도와 크기(Richardson 등, 1990)〉

통과백분율(%)	입경	D_{50} 크기 (m)						
		0.15	0.20	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90
100~90	$2.0D_{50}$	0.30	0.40	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80
85~70	$1.5D_{50}$	0.225	0.30	0.45	0.675	0.9	1.125	1.35
50~30	$1.0D_{50}$	0.15	0.20	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90
15~5	$0.67D_{50}$	0.10	0.125	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
5~0	$0.33D_{50}$	0.05	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

나. 시 공

1) 일반

- 가) 밑다짐은 전면 세굴 시 순차적으로 수직 아래로 처지는 성질을 유지시켜야 한다.
- 나) 최대유속 시에 상류로부터 굴러 내려오는 돌에 저항할 수 있는 자중을 지녀야 하며 상호 연결체로서 강하게 유지해야 한다.
- 다) 연속된 호안의 중간에서 부둣이 도중에 구조를 변화시킬 때에는 급격한 변화를 피해 완만하게 변화시켜야 한다.
- 라) 밑다짐 저면의 토사유출을 막을 수 있어야 한다.
- 마) 유세에 대항하여 내구성이 커야 한다.
- 바) 호안 부근의 유속을 억제시킬 수 있는 적당한 조도를 가져야 한다.
- 사) 밑다짐과 비탈멈춤 사이에는 조약돌로 채워서 흐름을 미리 차단해야 한다.
- 아) 수심이 깊은 곳과 유속이 빠른 곳을 제외하고 호안비탈멈춤과 함께 시공한다.

2) 사석공

- 가) 사석의 운반 및 투하시기와 투하방법에 대하여는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어 시행해야 한다.
- 나) 공사 착수 전에 품질시험을 실시하여 산지를 명기한 서류를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 다) 사석은 부근 하상의 구성 재료보다 크고 무거운 것을 적절히 사용한다.
- 라) 사석은 사석자체의 한계 소류력이 유수의 소류력에 충분히 견뎌야 하는 중량(또는 크기)이어야 한다.
- 마) 사석시공은 시공 전 반드시 시공측량을 실시하여 그 결과를 토대로 시공해야 한다.
- 바) 사석의 인위적인 훼손방지와 원활한 유지관리를 위하여 계산된 사석의 최소안전중량이 30kg미만일 경우는 최소 안전중량을 30kg 이상으로 한다. 단, 사석과 사석 사이의 공극을 메우기 위한 틈메우기 돌의 크기는 예외로 한다.
- 사) 투하사석은 계획 비탈선내에 정확히 투하되도록 해야 한다.
- 아) 사석투하 시 기 설치된 구조물에 손상이 가지 않도록 주의해야 한다.

- 자) 표면석은 사석표면이 유수에 직접 노출되어 안정성을 확보하여야 하는 사석으로 규격은 계산된 사석의 중량 이상의 것을 사용하되 최소 2단 이상 적용하여 홍수시 큰 유속이나 와류에 견디도록 가능한 안정하게 부설해야 한다.
- 카) 채움석은 사석부설의 형상을 유지하기 위한 표면석의 내부를 채우고 있는 사석으로 규격은 30kg 이상의 사석이 채움석 전체부피의 50% 이상(사석과 사석사이의 공극 포함)으로 한다. 단, 채움석과 채움석 사이의 공극을 메우기 위한 틈메우기 돌의 크기는 예외로 한다.
- 타) 사석의 고르기는 마감면의 돌이 흔들리지 않도록 규정된 사석사이에 적합한 크기의 돌을 맞추어 튼튼하게 해야 한다.
- 파) 사석은 서로 맞물리도록 시공하고 요철을 갖게 하되 치수안전도를 유지하여야 한다.
- 하) 최종 마무리 사석 계획고는 설계도서에 표시된 계획고 이상 유지하여야 한다.
- 가) 사석시공은 특히 감조하천 구간에서는 하상변화가 심하므로 시공전 반드시 시공측량을 실시하여 그 결과를 토대로 시공해야 한다.
- 나) 자갈보호층의 두께는 사석층 두께의 1/2 정도로 하되 150 ~ 230mm 보다 작아서는 안된다.
- 다) 사석 투하는 수중작업시에는 잠수부 또는 측심기구로 투하상황을 조사하면서 시공하고, 심한 요철이 없도록 주의해야 하고 표면이 규정 이상으로 마무리 되도록 잠수부를 동원하여 마무리 작업을 해야 한다.
- 라) 터파기 바닥면은 기초 지지면의 풍화를 방지하기 위하여 최소한의 근입깊이를 유지하여야 하며, 시공오차를 고려하여 1m 이상 확보를 원칙으로 한다.

1.5 계비온

가. 계비온 기초

- 계비온시공에 앞서 기초지반을 정지하여 계비온이 안정되게 설치되고, 부등침하등이 일어나지 않도록 잘 다짐해야 한다.
- 지반이 연약할 때에는 모래, 자갈 등으로 치환하거나 버림콘크리트를 타설하여 계비온의 설치하중을 고르게 분포시킬 수 있게 해야 한다.

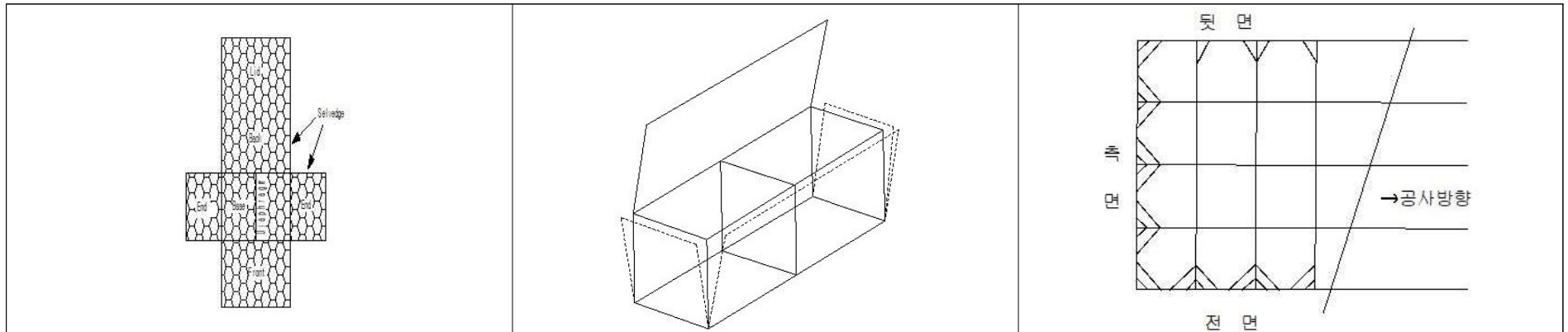
- 하천, 수로 등의 세굴부분에는 세굴방지대책공을 시공하여 계비온의 안정을 도모케 한다.

나. 계비온의 조립 및 설치

- 계비온철망의 조립은 소정의 규격에 맞도록 정확히 조립하여 휘거나 뒤틀림이 없게 해야 한다.
- 계비온 Box와 Box의 연결부는 서로 일치되게 잘 묶고 Box가 터지거나 연결목음이 끊어지지 않게 해야 한다.
- 계비온의 규격을 잘 유지할 수 있도록 중간 철선을 연결하여 계비온 형상이 변형되지 않도록 정확히 유지시켜야 한다. 계비온옹벽의 경우 중간철선은 H=1.0m인 경우 양쪽으로 2~3회, H=0.5m인 경우 양쪽으로 1회씩 연결한다.
- 채움재인 조약돌 또는 깬돌은 비중 2.4이상인 골재가 고르게 분포되어 있는 것을 사용해야 하며 부식된 것이거나 가늘고 긴 파석등은 사용하지 않아야 한다. 또한 계비온망 내부의 골재 사이에 공극을 최대한 충전하기 위하여 망태 최소직경의 1/2보다 작거나 $\phi 100\text{mm}$ 이하의 골재(비중 2.5이상)로 충분히 채워 주어야 한다.
- 계비온시공 노출면은 모양이 균일하게 짜여지도록 채워 조형미를 잘 살려야 하며, 상부의 25~50mm 정도는 주골재로 채우지 않도록 하고 상부의 돌채움은 크기가 작은 것이 좋으며, 돌채움이 끝나면 모서리 부분의 각을 잘 살피야 한다.
- 채움돌 작업시 주골재로 잘 쌓아야 하며, 공극을 최소화 할 수 있도록 작은 골재를 사용할 수 있으나 인력으로 빠지거나 끼워넣는 것은 삼가는 것이 좋다.
- 계비온의 시공 높이가 높을 때에는 상재하중이 하부로 잘 전달 분포 될 수 있도록, 하부 계비온의 높이를 0.5m로 시공하는 등 안정에 유의해야 한다. 또한, 계비온은 전면이나 후면의 모양을 가급적 계단식으로 쌓거나 양면 모두 계단식(중립식)으로 쌓는 것이 바람직하다.
- 충전시 채움재의 투입을 로우더나 유압식 백호우 등으로 조합시공 할 때에는 규격보다 큰 돌이나 작은 입경의 돌이 들어가지 않도록 주의 해야 하며, 계비온에 칸막이를 설치하여 채움재의 안정을 유지케 해야 한다.
- 하천이나 수로에 밀접한 계비온의 설치접합부에는 수위가 상승할 때, 토사의 이동이나 안정을 위하여 계비온 설치하부 또는 배면에 장섬유 부직포를 H.W.L.(만수위)선까지 설치하여 보완하는 것이 좋다.

- 계비온 설치 배면에 배수시설을 설치할 필요가 있을 때에는 배수구 또는 배수공을 따로 설치해야 한다.
- 하천 및 수로가 접하는 곳에 아연도금후 PVC 코팅된 계비온을 사용해야 한다.
- 수급인은 석재(자재)확보 계획서 및 품질 시험 결과를 공사감독자에게 제출해야 한다.
- 이하 KCS 51 60 10, KSF 4601의 기준에 따른다.

다. 조립 및 설치요령



가. 계비온을 넓고 평평한 공간에 펼친다. 틀 나. 옆면과 끝면을 수직으로 세워 직육면체 다. 계비온높이 1.0m중 1/3을 채우고 중간철선
어진 부분은 펴고 접지선을 정확하게 접 Box를 조립한다.(Box의 모서리 연결작 을 연결하여 직면을 수직으로 조절한 다음
어 Box를 조립한다. 업은 공구를 사용) Box 조립시 묶음 철 돌을 다시 채워 2/3H정도에서 다시 그림과
같이 중간철선을 연결한다.
그리고 위까지 인력과 장비를 사용하여 돌을
채운다.

제4장 구조물공

※본 시방서 내용 중 각종구조물내용을 포함하고 있으며, 하도정비공, 배수시설공, 취수시설공에도 동일 적용

1.1 터파기 및 되메우기

- 1) 터파기 작업을 할 구간은 지장물을 제거한 후 또한 사전 지하매설물의 유무를 확인 후 필요시 관계기관과 협의, 조치 후 터파기를 시행하여야 한다.
- 2) 구조물은 시공 전에 필히 현황측량을 실시, 구조물 횡단도를 작성하여 현지 지형에 부합되도록 설치하여야 한다.
- 3) 용수가 있는 장소의 터파기는 물이 고이지 않도록 물푸기를 하여야 한다.
- 4) 터파기의 깊이가 깊을 경우 비탈면이 붕괴되지 않도록 비탈경사를 조정하거나 다른 공법을 강구하되 이 경우 검토서를 작성하여 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 5) 터파기는 기초 계획고보다 더 깊게 굴착하지 않도록 하여야 하고, 기초계획고 보다 과다하게 시행된 경우에는 원지반의 지지력과 같거나 그 이상의 지지력을 얻을 수 있도록 조치 후 시공하여야 한다.
- 6) 기초 터파기가 완료되면 수급자는 감독관에게 그 결과를 통보하고 터파기의 깊이, 기초지반의 지층특성, 기초 터파기면의 정리상태 등에 대하여 감독관의 확인을 받은 후 기초공사를 하여야 한다.
- 7) 설계도서에 표시된 토질상태와 터파기에 의하여 토출된 토질상태가 상이할 때는 감독관의 확인 후 시공 또는 변경시공하여야 한다.
- 8) 하천구조물 주변의 터파기한 자리는 배수가 되지 않는 불투수성의 재료를 사용하여 원지반까지 되메워야 한다.
- 9) 되메우기에 사용되는 재료는 토사 및 암반의 지반조건과 현장 여건을 고려하여 가장 적합한 양질의 토사 또는 혼합골재를 사용하고 재료에 대해서는 감독관의 지시에 따라야 한다.
- 10) 기존구조물에 근접하여 구조물을 설치하는 경우는 기존 기초에 영향을 주지 않도록 기존 구조물의 변위를 지속적으로 측정하고 변위를 발견하였을 시는 지반강도 개량이나 기존 구조물을 보강하는 대책을 수립하여 감독관의 승인을 받아서 시행하여야 하며, 안전진

단비용은 별도 반영하여야 한다.

- 11) 구조물의 터파기공은 교량, 옹벽, 암거 등의 기초터파기공사에 포함되며 터파기로 생기는 잉여 또는 부적합한 재료의 제거, 터파기공에 지장을 주는 재료의 제거, 터파기공 시공에 필요한 머뎀대, 머뎀판, 양수 및 배수시설의 설치 및 철거도 포함한다.
- 12) 되메우기는 설계도서, 본 시방서 규정 및 감독관의 지시에 따라 터파기한 곳을 터파기한 이전까지의 지반을 되메우고 다짐을 하여야 한다. 되메우기 재료는 설계도서, 본 시방서의 규정 및 감독관이 지시하는 바와 어긋나게 여굴된 경우에는 사용자 부담으로 감독관의 지시대로 적합한 재료로 되메우기를 해야 한다.
- 13) 교대, 교각, 암거 시공시 진동에 의한 구조물에 피해가 가지 않도록 세심한 주의를 기하여야하며 시공시 구조물에 조금이라도 문제가 발생시 즉시 감독관에게 보고한 후 안전대책을 수립한 후 시공을 해야 한다.
- 14) 구조물 기초터파기에 있어서 설계도서 또는 감독관이 지시한 폭과 깊이대로 터파기하여야 하며 터파기가 더 된 경우에는 감독관의 지시에 따라 비압축성 재료로 기초바닥 계획고까지 되메우기를 한다.
- 15) 설계도서에 표시된 기초바닥의 토질상태는 추정치이므로 감독관이 기초바닥의 상태를 조사 후 변경이 필요하다고 인정하면 기초의 크기나 계획고의 변경을 감독관의 승인을 받은 후 시공을 해야 한다.
- 16) 발파를 할 필요가 있는 경우 주변의 지반을 교란시키지 않는 방법으로 시공을 하여야 한다.
- 17) 터파기후 기초지반의 풍화가 빠르게 진행되든가 또는 기초지반의 토질변화가 심하여 기초지반으로서 지지력을 확보치 못한다고 판단될 때에는 수급자는 평판재하시험 또는 기타 방법으로 소요의 지지력이 나오는지의 조사시험을 하여 기초의 위치를 결정하여 시공을 하여야 한다.
- 18) 수급자는 작업 착수 전에 감독관에게 보고하여 교란되지 않은 지표면의 횡단표면을 검측 계획서를 제출하여 확인을 받은 후 시공을 해야 한다.
- 19) 감독관의 특별승인을 받지 않는 한 터파기한 자리가 30일 이상 대기 중에 노출되지 않도록 하여야 하며 특별한 사정으로 30일을 넘길 가능성이 있다고 감독관이 판단되면 작업의 중단을 명할 수 있으며 이때 수급자는 감독관의 지시에 따라야 한다.
- 20) 수급자는 터파기가 끝나면 감독관에게 그 사실을 통보하여야 하며 콘크리트의 타설은 감독관이 터파기의 깊이 및 기초 바닥의 토질

을 검사한 후에 시공하여야 한다. 설계도서에 표시된 기초바닥의 표고는 추정치에 불과한 것이므로 감독관은 기초의 안정상 필요하다고 판단하면 표고 및 규격을 서면지시에 의해서 변경하여 수급자에게 지시할 수 있다.

- 21) 암반 또는 기타 견고한 기초바닥은 부유물질을 제거한 후 깨끗이 정리하고 감독관의 지시에 따라 수평으로 단계따기 또는 거칠게 마무리 하여야 한다. 콘크리트면의 틈은 깨끗이 청소하고 콘크리트나 모르터 또는 그라우트로 채워야 한다. 석축의 기초바닥이 암벽이 아닐 때에는 터파기로 기초바닥이 교란되지 않도록 각별한 유의를 하여야 하며 최종 터파기는 콘크리트타설 직전에 시행해야 한다.

1.2 기초지정

- 1) 수급인은 터파기가 끝나면 공사감독자에게 그 사실을 통보하여야 하며 콘크리트의 타설은 공사감독자가 터파기의 깊이 및 기초 바닥의 토질을 검사한 후에 시공하여야 한다. 설계도서에 표시된 기초바닥의 표고는 추정치에 불과한 것이므로 공사감독자는 기초의 안정상 필요하다고 판단하면 표고 및 규격을 서면지시에 의해서 변경하여 수급인에게 지시할 수 있다.
- 2) 암반 또는 기타 견고한 기초바닥은 부유물질을 제거한 후 깨끗이 정리하고 공사감독자의 지시에 따라 수평으로 단계따기 또는 거칠게 마무리하여야 한다. 콘크리트면의 틈은 깨끗이 청소하고 콘크리트나 몰탈 또는 그라우트로 채워야 한다. 석축의 기초바닥이 암벽이 아닐 때에는 터파기로 기초바닥이 교란되지 않도록 각별한 유의를 하여야 하며 최종 터파기는 콘크리트타설 직전에 시행해야 한다.

1.3 수중터파기

- 1) 수급자는 수중터파기 방법과 기초시공법 및 양수시설 등에 대하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
- 2) 수급자는 시공기간중의 예상수위를 파악하여야 하며 홍수기의 예상홍수량, 수위 기타 가시설물의 안전에 필요한 정보를 파악하여 공사시공물에 피해가 없도록 하여야 하며 만일 가설물이나 영구 구조물에 피해가 있을 때는 수급자 부담으로 원상복구 하여야 한다.
- 3) 수급자는 사용하고자 하는 수중터파기 방법과 기초시공법 및 양수시설등의 시공상의 문제점을 파악하여 도면 및 약도를 첨부하여 감독관에게 제출하여 승인을 받아 시공을 해야 한다.
- 4) 터파기 작업중에 배수층을 만나면 수급자는 물막이를 설치하여 시공을 해야한다.
- 5) 물막이공에 사용되는 널말뚝과 비계공은 기초바닥보다 훨씬 깊게 박아야 하며, 가능한 한 물이 새지 않도록 단단히 조여야 한다.

- 6) 물막이의 내부치수는 거푸집의 설치와 검측에 필요한 충분한 여유가 있어야 한다.
- 7) 물막이 내에서 급격한 수위의 상승으로 아직 굳지 않은 콘크리트가 손상되거나 세굴로 기초를 약화시키는 일이 없도록 세심한 주의를 한후 시공을 해야한다.
- 8) 하부구조에 지지목 등의 목재가 콘크리트 속에 그대로 남아있지 않도록 세심한 주의를 한후 콘크리트를 타설하여야 한다.
- 9) 물막이내의 물푸기는 콘크리트 재료의 어느 한 부분이라도 손실되지 않는 방법으로 수행되어야 한다.
- 10) 콘크리트의 치기중은 물론이고 치기후 최소24시간동안은 계속 물푸기를 하여야 한다.
- 11) 콘크리트 거푸집 바깥의 적당한 지점에 웅덩이를 만들어 여기서 물을 퍼내야 한다.

1.4 뒹채움

- 1) 뒹채움 재료를 포설할 때에는 구조물의 양면이 동시에 같은 높이가 되도록 하여야 한다. 다만, 현장 여건상 한쪽을 반대쪽보다 높이 뒹채움 하여야 할 때는 반드시 구조물에 미치는 영향을 검토한 후 감독관의 사전 승인을 얻어야 한다.
- 2) 뒹채움의 1층 다짐 완료 후 두께는 10~20cm정도 이하가 되도록 하여 충분히 다져야 하며, 각 층은 KS F 2312의 방법에 의해 구한 최대건조밀도의 95% 이상의 밀도로 균일하게 다짐을 하여야 한다.
- 3) 콘크리트를 타설 후 충분히 양생되기 전에 뒹채움을 해서는 안 된다.
- 4) 뒹채움 재료의 중량이 구조물에 미치는 췌기형의 집중하중 작용을 막기 위하여 뒹채움과 접하는 후면 비탈면은 계단식이나 톱날식으로 형성하여야 한다.

1.5 거푸집

가. 공통사항

- 1) 거푸집은 몰탈이 새어나오지 않으며, 콘크리트의 중량과 작업하중으로 인한 변형이 생기지 않도록 견고한 것을 사용하여야 하고, 콘크리트의 손상 없이 쉽게 제거할 수 있는 구조이어야 한다.

- 2) 또한, 거푸집은 쉽게 조립할 수 있고 안전하게 떼어낼 수 있게 해야 하며, 거푸집판 또는 패널의 이음은 부재 축에 직각 또는 평행으로 하고 모르타르가 새어 나오지 않는 구조로 하여야 한다.
- 3) 거푸집은 형상 및 위치를 정확하게 유지하여야 한다.
- 4) 콘크리트 치기 직전에 거푸집의 치수와 상태에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 수정이나 재시공의 지시가 있을 때는 시정 후에 재검사를 받아야 한다.
- 5) 콘크리트 치기 중이나 치기 완료 후에 거푸집이 처지거나 불룩한 것이 발견되면 콘크리트를 제거하여 거푸집을 시정한 후 다시 콘크리트를 쳐야 하며, 이때에 추가 작업은 수급인 부담으로 한다.
- 6) 필요한 경우에는 거푸집에 청소, 검사 및 콘크리트 치기에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.
- 7) 철재 거푸집에 사용하는 철판은 항상 같은 형태로 유지 될 수 있는 두께를 가져야 한다.
- 8) 표면이 매끄럽지 못하거나 직선을 유지하지 못하는 철재 거푸집은 사용할 수 없다.

나. 거푸집 박리제

- 1) 모든 거푸집의 안쪽은 콘크리트의 표면을 변색시키거나, 기타 손상을 끼치지 않는 승인된 기름(박리제 등)을 발라야 한다. 기름 바르는 거푸집이 완성된 후 철근 조립 전에 시행하여야 한다.
- 2) 강재거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호하여야 한다.
- 3) 박리제는 제거될 볼트 및 긴결봉(rod)에도 발라야 한다.
- 4) 재차 사용할 거푸집은 기름을 발라야 하며 필요한 경우에는 수정을 하든지 다시 제작하여야 한다. 공사감독자가 재사용이 불가능하다고 결정한 거푸집은 현장으로부터 반출하여야 한다.

다. 거푸집 설치

- 1) 거푸집을 조이는 데는 강재 볼트나 봉의 사용을 원칙으로 하며, 콘크리트의 압력이 얼마 안 되어 철선을 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공하여야 한다.

- 2) 설계도서에 따로 표시하였거나 별도의 지시가 없는 경우 노출 모서리는 직각변의 길이가 20mm되는 삼각형의 쫄대 등을 사용하여 모따기를 하여야 하며, 곡면은 확인된 합판이나 철판으로 거푸집 안쪽을 대어야 한다.
- 3) 거푸집은 목재의 수축으로 인한 틈이 생기지 않도록 조립하고 유지하여야 하며, 콘크리트의 손상 없이 쉽게 제거할 수 있도록 설치하여야 한다.
- 4) 거푸집은 조립 후에도 비틀림이나 수축을 막기 위해 잘 유지하여야 한다.
- 5) 비틀림이나 변위를 방지하도록 버팀재로 버텨야 하며 콘크리트 몰탈의 유실을 방지할 수 있도록 거푸집에 밀착시켜 설치하여야 한다.
- 6) 거푸집은 콘크리트에 손상을 주지 않고 쉽게 떼어낼 수 있도록 조립하여야 한다.
- 7) 홈타이 구멍을 거푸집 탈형 후 외벽의 뒷채움 부분만 몰탈 채움을 하여야 한다.

라. 거푸집의 제거

- 1) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 제거하여서는 안 된다.
- 2) 거푸집의 제거시기와 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류와 크기, 부재가 받는 하중, 기온, 기후, 통풍 등을 고려하며 확인을 받아야 한다.
- 3) 기둥, 벽, 비의 측면과 기타 연직면은 마무리 작업을 쉽게 하기 위해 공사감독자의 확인을 받아 일찍 제거할 수 있다.
- 4) 갈아내기를 하여야 할 장식용 구조물의 수직면에 설치한 거푸집은 표면마무리 작업을 쉽게하기 위하여 콘크리트에 손상을 입히지 않을 만큼 경화하면 제거할 수 있다.
- 5) 조강시멘트를 사용한 경우 또는 강도 시험결과에 따라 하중에 견딜만한 충분한 강도를 얻을 수 있는 경우에는 공사감독자의 확인을 받아 제거시기를 단축할 수 있다.

마. 마무리 작업

- 1) 거푸집을 제거한 즉시 거푸집 이음매에 생긴 돌출부는 제거하여야 하며 구멍이 있는 경우에는 구체에 사용했던 콘크리트와 같은 배합비의 몰탈로 메워야 하며, 주변 콘크리트와 색상이 일치하여야 한다.

- 2) 몰탈 주입대신 에폭시 그라우팅이나 몰탈에 에폭시 본드를 배합하여 사용할 경우 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3) 구조물의 강도에 영향을 미치거나 철근의 수명에 해를 끼칠만한 정도의 큰 구멍이 생겼으면, 영향권 내의 콘크리트를 제거하고 수급인 부담으로 다시 시공하여야 한다.
- 4) 매끈하게 마무리를 할 수 없거나 수정이 불가능한 부분은 제거하여야 한다.

1.6 동바리 및 비계

- 1) 설계시행 단계에서는 건설공사에 작업발판(비계)을 설치할 경우 일체형 작업발판(시스템비계)을 의무적으로 설계에 반영한다.
- 2) 다만 현지여건 때문에 강관비계를 사용할 수밖에 없는 경우에는 작업 전에 시공자가 강관비계의 조립도와 구조계산서를 포함한 작업계획을 작성해 건설사업관리기술인 또는 감독자에게 승인을 받은 후 적용해야 한다.
- 3) 공사감독자 또는 건설사업관리기술인은 비계구조물 시공상세도의 작성여부를 확인하고, 제출된 시공상세도의 구조적인 안전성 등 적정성을 검토·확인해야 한다.
- 4) 수급자는 동바리와 비계의 상세도를 작성, 감독관의 승인을 받아야 하며, 또한 구조상 감독관이 구조계산이 필요하다고 지시할 시에는 구조계산서를 작성하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- 5) 거푸집과 동바리를 설계할 때는 콘크리트를 액상으로 간주하여야 하며, 수직하중을 1㎡당 2,400kg으로 수평하중을 1㎡당 1,360kg으로 가정하여야 한다.
- 6) 동바리와 비계는 현저한 침하나 변형 없이 하중을 지지할 수 있을 만큼 단단하게 설치하여야 하며, 암반이나 단단한 지층이 아닌 곳, 특히 침하가 우려되는 지반은 견고하게 하여 목재나 금속재의 받침으로 지지하여야 한다.
- 7) 수직 부재를 이어댈 필요가 있을 때는 이어지는 양끝을 수평으로 절단하여 감독관이 승인하는 방법으로 덧댐판(SPLICE)을 대거나 설계도서에 제시된 대로 시공하여야 한다.
- 8) 캠버를 주도록 설계된 구조물의 동바리는 처짐과 변형량을 고려한 형상으로 설치하여야 한다.
- 9) 설치 완료후 감독관의 검측을 받아야 하며, 주요구조물은 검측후 장시간이 경과하였을 시는 재검측을 받아야 한다.

또한 콘크리트의 치기 작업동안 침하와 변형을 정확하게 측정할 수 있는 장치와 관계자를 배치하여야 하며, 측정결과를 감독관에게 제출하여야 한다.

- 10) 동바리와 거푸집 해체시기 및 순서는 콘크리트 표준 시방서에 의거하고, 콘크리트가 자중 및 시공중에 가해지는 하중에 충분히 견딜 만한 강도를 가질 때 해체한다.
- 11) 응력이 크지 않은 부위와 조강시멘트를 사용한 경우에는 강도시험 결과에 따라 감독관의 승인을 받아서 조기에 해체할 수 있다.
- 12) 거푸집의 해체시기를 결정하는데는 구조물의 특성과 위치와 기후 등 콘크리트의 경화에 영향을 미치는 여러 가지 조건을 고려하여야 한다.
- 13) 거푸집이나 동바리의 제거시기에 대하여 설계서에 특별히 명시된 특수 구조물은 이에 따라야 한다.
- 14) 거푸집을 해체한 후 거푸집 이음매에서 생긴 돌출부는 즉시 제거하여야 하며, 구멍이 생겼으면 치핑한 후 콘크리트에 사용한 같은 종류의 시멘트 모르타르로 메워야 하며, 이는 수급자 부담으로 시행한다.

1.7 철근공

가. 적용범위

본 시방서는 철근의 가공 및 조립설치와 보강재를 시공하는 작업에 적용한다.

나. 제출물

제출물은 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.

다. 재료

「토목공사 표준일반시방서(2016, 국토교통부)」의 관련규정과 설계도서에 규정한 바에 따른다.

라. 철근의 저장

- 1) 철근은 적절한 창고내에 저장하거나 고임대 위에 두고 적절한 덮개를 씌워 저장하여야 한다.
- 2) 철근은 또한 그 품질 및 규격별로 분리하여 저장하여야 하며 연강과 고강도 철근은 반드시 구분하여 저장하여야 한다.
- 3) 모든 철근은 항상 손상을 입지 않도록 조치를 강구해야 하며 사용시에는 먼지, 도료, 유류, 기타 이물질이 붙어 있어서는 안된다.

마. 철근의 가공

- 1) 철근은 설계도서에 표시된 형상과 치수가 일치하도록 산소불로 절단하지 않고 절단기로 절단하여 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.
- 2) 설계도서에 철근의 곡률반경이 명시되어 있지 않은 경우 콘크리트 표준시방서 설계조건에 따라 최소 반경이상으로 구부려야 한다.
- 3) 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.
- 4) 한 번 구부린 철근은 재가공하여 쓸 수 없다.

바. 철근의 조립

- 1) 철근은 조립전에 잘 닦고 들뜬 녹이나 그 밖의 콘크리트와 부착을 해칠 염려가 있는 것을 제거해야 한다.
- 2) 철근은 설계도서에 따라 정확하게 조립하여야 한다.
슬래브의 경우 덮개와 유효높이는 $\pm 5\text{mm}$ 정도, 그 외의 허용오차는 $\pm 3\%$ 또는 30mm 로 한다. 구부리기, 정착이음 등의 허용오차는 $\pm 20\text{mm}$ 정도로 한다.
- 3) 철근과 거푸집과의 간격은 설계도서에 표시된 치수를 유지하여야 하며, 스페이서를 사용하여 정확하게 유지해야 한다.
- 4) 철근의 조립이 끝난 후 감독관의 검사를 받아야 하며, 감독관의 최종 확인 없이는 콘크리트를 칠 수 없다.
- 5) 철근의 조립이 끝난 후 10일 이상 경과시나 비 온후에는 감독관의 검사를 다시 받아야 한다.
- 6) 철근 간격재는 시공 상세도를 그려서 감독관의 승인을 받아야 하며, 하중 위치를 고려하여 설치 위치 및 개소를 정해야 한다.
- 7) 철근의 교점은 지름 0.9mm 이상의 철선으로 견고하게 묶어야 한다.

8) 철근을 조립한 후 오랜 시일이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기전에 깨끗이 청소하고, 조립검사를 다시 받아야 한다.

사. 철근이음

- 1) 설계도서에 표시되지 않은 철근이음을 둘 때는 콘크리트 표준시방서 설계편에 따라 1개소에 집중되지 않도록 둔다
- 2) 겹이음은 지름 0.9mm 이상의 철선으로 두 군데 이상 연결하여야 한다.
- 3) 철근 조립과 이음은 반드시 현장 시공 상세도에 의하여 실시하여야 한다.
- 4) 굳지 않은 콘크리트 위에 설치하거나 콘크리트를 치는 동안 조정하여서는 안된다.
- 5) 부체도로공의 다이크 철근은 고재용품 사용을 유도하고 곤란 할 경우에는 별도 반영하여야 한다.
- 6) 주철근은 설계도서에 표시한 지점에서만 이음할 수 있으며, 위치 변경시 전문기술자의 검토와 감독관의 승인을 받아야 한다.

1.8 콘크리트공

가. 일반사항

- 1) 본 시방은 교량, 암거 및 기타 구조물의 콘크리트 공사에 적용한다.
- 2) 공사 개시전에 레미콘 또는 배치플랜트 사용여부, 운반 등을 포함한 시공계획서를 작성하여 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 다음 사항을 추가로 제출한다.
 - 가) 콘크리트 공사 계획서
 - 나) 균열제거 계획서
 - 다) 콘크리트 배합설계표
- 3) 콘크리트를 치기전 사용장비, 치기순서, 치기방법 등을 포함한 작업계획서를 작성하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
- 4) 콘크리트를 치기전에 거푸집 내부는 이물질 또는 고인물이 없도록 깨끗이 청소하여야 한다.
- 5) 콘크리트를 거푸집내의 한 지점에 많은 양을 쏟아놓고 옆으로 이동시키는 일을 해서는 안된다.
- 6) 수직부재에서 콘크리트는 거푸집내에서 거의 수평층을 이루도록 쳐야 하며, 신속하고 연속적으로 계획된 높이까지 쳐야 한다.

- 7) 콘크리트가 경화되기 시작한 후에는 거푸집에 충격을 가하든지 노출된 철근에 외력을 가하여서는 안된다.
- 8) 거푸집 제거와 동시에 균열조사 및 면조사를 하여 그 기록을 감독관에게 제출하여야 하며, 균열이 있을 시 구조물이 완성될 때까지 균열진행을 계속 추적하고 조치계획을 감독관에게 보고하여야 한다.
- 9) 구조물 시공전 콘크리트 균열에 대한 균열제거계획을 수립하여 감독관에게 제출하고 이를 이행하여야 하며, 거푸집 제거와 동시에 구조물 부위별 균열조사 및 면조사를 하여 그 기록을 감독관에게 제출하여야 한다. 또한 균열이 발생되었을 경우에는 균열의 발전여부를 계속 추적하여야 하며 이에 대한 보수보강대책을 강구하여 보수보강하여야한다.

10) 재료

「토목공사 표준일반시방서(2016, 국토교통부)」의 관련규정과 설계도서에 규정한 바에 따른다.

11) 참조규격

- KS F 2401 (굳지않은 콘크리트의 시료채취방법)
- KS F 2402 (포틀랜드시멘트 콘크리트 슬럼프 시험방법)
- KS F 2405 (콘크리트의 압축강도 시험방법)
- KS F 2409 (굳지않은 콘크리트의 단위체적중량 및 공기량 시험방법(중량방법))
- KS F 2417 (공기 함유량시험방법(수주압력방법))
- KS F 2421 (공기 함유량 시험방법(공기실 압력방법))
- KS F 2502 (골재의 체가름시험방법)
- KS F 2503 (굵은골재의 비중 및 흡수율 시험방법)
- KS F 2504 (잔골재의 비중 및 흡수율 시험방법)

나. 물푸기공

- 1) 작업시 배수는 작업전(1~3시간)부터 배수를 하여야 하며 타설시 이물질을 제거하여야 한다.

2) 펌프는 현장 조건에 맞는 기종과 규격의 펌프를 사용하여야 한다.

다. 섬유보강 콘크리트

- 1) 슬래브, 포장, 터널라이닝 또는 난간방호벽, 중앙분리대의 보강을 위해 폴리프로필렌 섬유보강이 허용되는 경우, 전문기술자 또는 제조업자의 지시를 따라 0.9kg/m^3 의 비율로 섬유를 추가한다.
- 2) 섬유보강재의 혼합은 배치플랜트에서 혼합되어야 하고, 섬유보강재 첨가후, 이에 따른 배합시간은 전문기술자 또는 제조업자의 지시에 따른다.
- 3) 배합설계에서 고성능 감수제의 사용이 명시되면, 고성능 감수제가 추가되기 전에 폴리프로필렌 섬유를 추가하여야 한다.
- 4) 폴리프로필렌 섬유보강재를 사용할 경우의 슬럼프값은, KS F 2402 나 ASTM C 143에 의해 측정된 슬럼프 시험값보다 낮은 슬럼프 값을 적용하여야 하며, ASTM C995 규정에 따라 섬유보강콘크리트의 반죽질기(Consistency)와 워커빌리티(Workability)를 측정할 수 있다.
- 5) 폴리프로필렌 섬유보강재 물리적 성질은 아래 규정을 만족해야 한다.

〈polypropylene tape 의 물리적 성질〉

구 분	물리적 성질
재 질	Homopolymer Polypropylene
수 분 율	없음
비 중	0.91
용 해 점	162℃ 이상
탄 성 계 수	$3.6 \times 18 \times 10^4 \text{ kg/m}^2$
인 장 강 도	2,600 ~ 7,100 kg/cm^2
파 괴 시 변 형 율	5 ~ 21 %

6) 성 능

가) 섬유유의 내산성 내염기성 및 내알카리성이 모두 확보 되어야 한다.

나) 건조섬유를 황산 20%용액, 염화칼슘20%용액 및 가성소다 20%용액에 각각 72시간 침전 후 물로 씻어 건조중량 감소율이 모든 경우 1.0%이내 이어야 한다.

7) 섬유보강재 제조회사는 납품전 최근 3개월내의 국가공인시험기관에서 위표에 의거 행한 시험성적서 및 성능(내화학적)시험 성적서를 제출하여야 한다.

8) Fiber의 표준길이는 19mm 망사형으로 하며 감독관의 승인을 득한후 사용할 수 있다.

9) 강섬유 보강 콘크리트 사용시 주의사항

가) 표준사용량

섬유보강재는 콘크리트 1m³당 0.9kg으로 적용하며, 특수목적이나 현장조건에 따라 증가할 수 있으며 감독관의 확인을 득한 후 사용할 수 있다.

나) 혼합방법

(1) 투 입

고정식 믹서에 해당량의 섬유보강재를 직접 투입한다.

(2) 혼합시간

고정식 믹서에 정해진 콘크리트 비빔시간에 따라 적용한다.

(3) 타 설

(가) Fiber들의 골재침하 억제작용으로 Slump치의 감소현상이 나타나고 Workability는 보통콘크리트와 같다. 현장에서 육안으로만 판별하여 물을 추가하는 일은 절대로 사용할 수 없다.

(나) 섬유보강재의 투입용량은 1m³당 900g으로 하되 표준오차는 ±5%이내이어야 한다.

(다) 섬유보강재의 투입비용은 재료비의 5%를 준다.

라. 운반

- 1) 트럭믹서나 트럭에지테이터를 사용할 경우, 콘크리트는 혼합하기 시작하여 1.5시간 이내에 공사지점에 배출할 수 있도록 운반하여야 한다.
- 2) 한 배치와 다음 배치의 콘크리트를 치는 시간간격을 통제하여야 하며, 어떠한 경우에도 30분을 초과해서는 안된다.
- 3) 현장 도착 후 트럭운전원은 콘크리트의 기록표를 치기 현장에 있는 감독관에게 제출하여야 하며, 현지에 도착된 콘크리트는 콘크리트 기록표에 의하여 시방기준에 맞는지의 여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

마. 슈트

- 1) 콘크리트 재료의 분리 및 철근의 변위를 막을 수 있는 방법으로 설치하여야 한다.
- 2) 경사가 심한 곳에서는 깔대기를 장치한 슈트를 사용하여야 한다.
- 3) 슈트는 가능한 한 짧아야 하며 방향 전환이 용이하여야 한다.
- 4) 모든 슈트는 사용 후 깨끗한 물로 씻어 내려야 하며, 이 씻어 내린 물이 이미 타설한 콘크리트에 들어가지 않도록 주의하여야 한다.
- 5) 가능한 한 콘크리트를 거푸집의 각 부분에 고르게 칠수 있도록 자주 이동시켜야 한다.

바. 콘크리트치기

- 1) 콘크리트를 치기 전 철근 및 거푸집 등에 대한 감독관의 검측결과 확인을 받은 후 치기작업을 하여야 한다.
- 2) 콘크리트를 치기 전에 물청소를 하여 이물질을 제거하여야 하며, 목재 거푸집의 경우 물을 흡수시키도록 하여 변형을 방지하여야 한다.
- 3) 시공이음은 될 수 있는 대로 피하여야 한다.
단, 부득이한 경우에는 시공이음에 대한 처리계획을 세부적으로 작성하여 감독관의 승인을 받은 후 치기 작업을 하여야 한다.
- 4) 한 구획내의 콘크리트는 치기가 완료될 때까지 콜드조인트가 생기지 않도록 연속해서 쳐 넣어야 한다.
- 5) 콘크리트는 한 구획내에서 표면이 수평이 되도록 치는 것을 원칙으로 하여 균일하게 진동다짐을 하며, 1층의 타설높이는 40~50cm이하로 한다.

- 6) 콘크리트 배출구와 치기면 까지의 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 한다.
- 7) 치기도중 운반, 장비고장 등으로 일시중단 될 경우 콜드 조인트가 생기지 않도록 표면에 레이탄스나 뜯돌 등을 제거하고 감독관의 확인을 받은 후 치기를 시작해야 한다.
- 8) 벽 상부와 슬래브와의 접합부에서는 벽체 콘크리트 침하를 1~2시간 기다린 후 상부 슬래브를 치도록 한다.
- 9) 콘크리트를 쳐야 할 부재의 두께가 50cm이상일 때는 특히 침하균열이 발생되지 않도록 치기속도를 저감시켜야 하며, 치기 종료 후 표면조사를 하여 균열이 발생할 경우 즉시 탭핑을 하여 균열을 제거하여야 한다.
- 10) 거푸집 떼어내기 후 콘크리트의 구조물이 영향을 미치지 않는 범위내에서 골재분리 등 불안정한 부분은 제거하고 물로 충분히 적신 후 모르터로 매끈하게 마무리하여야 하며, 수축균열이 발생되지 않도록 양생하여야 한다.
- 11) 자연환경피해 방지를 위하여 남은 콘크리트는 버려서는 안된다.

사. 콘크리트 다지기

- 1) 콘크리트의 다짐은 감독관이 승인한 인력다짐 또는 진동기를 사용하여야 하며, 철근의 주위와 거푸집 모서리까지 충분히 다져야 한다.
- 2) 콘크리트를 이동시키는 수단으로 진동기를 사용해서는 안된다.
- 3) 진동기는 분당 4,500(75HZ) 이상의 진동을 콘크리트에 전달 할 수 있는 기종이어야 한다.
- 4) 장시간의 다짐으로 인하여 재료분리가 발생되지 않도록 하여야 한다.

아. 이음

- 1) 시공이음은 설계도서에 표시된 지점에 위치하여야 하며 시공이음이 추가될 때는 반드시 감독관의 승인을 받아야 한다.
- 2) 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 두되, 시공이음면은 부재의 압축력을 받는 방향과 직각되게 하는 것이 원칙이다.
- 3) 시공이음의 이음선이 직선이 되도록 하여야 한다.
- 4) 다음 콘크리트를 칠 때의 이어지는 면은 모래뽑기나 칫솔로 레이탄스나 느슨한 물질을 제거하고 깨끗한 물로 씻은 다음 모르터를 발라야 한다.

- 5) 구조적으로 일체가 되도록 하기 위해서는 이음면에 하중을 전달하고 이음을 튼튼하게 할 수 있는 적절한 조치를 하여야 한다.
- 6) 연속적으로 콘크리트를 쳐야하는 부재에 타설된 콘크리트가 경화를 시작할 때까지 작업이 중단되었을 때는 앞서 친 콘크리트를 제거하고 다시 시작하여야 한다.
- 7) 수평시공이음의 거푸집에 접하는 선은 될수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 주의 깊게 시공해야 한다.
- 8) 구조적으로 일체가 되도록 하기 위해서는 이음면에 하중을 전달하고 이음을 튼튼하게 할 수 있는 적절한 조치를 하여야 한다.

자. 표면의 끝마무리

1) 굳지 않은 콘크리트 표면의 마무리

- 가) 상단 표면은 나무 흙손으로 두드려 모르터가 표면에 떠 오르게 한 다음 요철이 없도록 고르기를 하여야 하며, 그 표면을 젖은 솔로 약하게 문질러야 한다.
- 나) 교량의 콘크리트 슬래브나 포장층의 표면은 데크피니셔 등으로 마무리를 하여야 한다. 또한 감독관의 승인이 있을 때에는 설계도서에서 표시된 요철을 만들 수 있는 형판을 사용하여 마무리 할 수도 있다.
- 다) 마무리기계를 사용할 수 없을 때에는 감독관의 승인을 얻어 수동으로 마무리할 수도 있다. 이때에는 설계도서에 표시된 구배에 맞도록 흙손으로 고르고, 직선 각재로 두드린 후 마포등으로 표면을 거칠게 마무리를 하여야 한다.
- 라) 표면이 굳어지기 전에 직선자를 사용해서 요철검사를 하여야 하며 이 결과 4mm이상의 변형은 즉시 고쳐야 한다.

2) 경화된 콘크리트 표면의 마무리

- 가) 콘크리트의 표면은 거푸집을 제거한 즉시 마무리하여야 한다.
- 나) 거푸집을 지지하는데 사용했던 철선이나 기타 금속장치는 콘크리트 표면에 돌출되지 않도록 절단하여야 한다.
- 다) 거푸집의 이음 때문에 생긴 불규칙한 면은 갈아 내어야 한다.
- 라) 콘크리트 표면에 생긴 작은 구멍은 구체에 사용했던 콘크리트와 같은 배합비의 모르터로 채움을 하며 비교적 큰 구멍은 주변의 느슨한 재료를 제거한 다음 물로 완전히 포화시킨 후 구멍 내부의 표면에 얇은 시멘트막을 바른 다음 재시공하여야 한다.

마) 구조물의 강도에 현저한 영향을 미칠 수 있는 부분은 수급자 부담으로 일부나 전부를 제거하여 재시공하여야 한다.

차. 양생

- 1) 양생방법과 순서 및 이에 소요되는 자재와 장비는 사전에 감독관의 승인을 얻어야 한다.
- 2) 콘크리트 치기 종료 후 최소 5일 이상은 양생포를 덮어 습윤양생 하고 강도가 완전히 발휘될 때까지 충격이나 기타 응력이 발생되지 않도록 보호하여야 한다.
- 3) 양생기간 동안 하중을 주거나 충격을 가하거나 기타 응력이 발생하는 일이 없도록 충분히 보호하여야 한다.
- 4) 거푸집을 댄 표면은 양생에 소요되는 기간 이전에 거푸집을 제거하면 노출면으로 간주하고 습윤양생토록 한다.
- 5) 습윤양생이 곤란할 경우 감독관의 승인을 받아 피막양생을 할 수 있다.
- 6) 콘크리트 내부와 외부, 박스거더 내부와 외부의 온도차가 생기지 않도록 살수시 온도를 조절하여야 한다.

카. 레디믹스트 콘크리트

1) 일반사항

가) 본 시방서는 레디믹스트 콘크리트에 대해 적용한다.

나) 참조규격

KS F 4009 (레디믹스트 콘크리트)

2) 재 료

가) 콘크리트의 품질에 관한 지정 및 지시

(1) 콘크리트의 설계기준 강도, 슬럼프 및 굽은 골재의 최대치수는 설계도서에 따르며, 기타 필요한 사항에 대하여는 감독관의 승인을 받아야 한다.

(가) 콘크리트 강도는 1회의 시험결과는 설계도서에 명시된 호칭강도 값의 85% 이상되어야 한다.

(나) 콘크리트 강도는 3회의 시험결과 평균치가 설계도서에 명시된 호칭강도 이상되어야 한다.

(다) 강도 시험에서 공시체의 재령은 표준품인 경우 28일, 특수품인 경우 수급자가 지정한 일수로 한다.

(라) 슬럼프 및 공기량은 설계도서에 명시한 것에 대하여 아래표의 허용차 범위 이내이어야 한다.

〈슬럼프의 허용오차〉

항	목	허 용 오 차
슬 럽 프 (cm)	2.5	±1
	5 및 6.5	±1.5
	8이상 18이하	±2.5
	21	±3

〈공기량의 허용차〉

항	목	허 용 차	허 용 오 차
공 기 량 (%)	보통 콘크리트	5.5	±1.5
	경량 콘크리트	5.0	±2.5

(마) 콘크리트에 포함된 염화물량은 콘크리트 출하 지점에서 염소 이온으로서 0.30kg/m^3 이어야 한다. 다만, 구입자의 승인을 얻은 경우에는 0.60kg/m^3 이하로 할 수 있다.

(2) 배치플랜트 공장은 원칙적으로 KS 표시허가 공장을 선정해야 한다.

(3) 레미콘을 사용한 콘크리트 생산시에도 골재의 품질관리, 현장배합 및 수정등을 생산전 사전시험이나 검사를 하여야 한다.

나) 재료의 계량

(1) 각 시료는 시방배합을 현장배합으로 고쳐 계량한다. 골재의 표면수량 시험은 KS F 2509 (잔골재의 표면수량 측정 방법)에 따라야 한다.

(2) 각 재료는 1회 비비기 양마다 무게로 계량한다. 단, 물과 혼화제 용액은 부피로 계량해도 좋다.

(3) 각 재료의 계량오차는 아래표의 값 이하로 한다.

〈재료의 계량 오차〉

재료의 종류	허용오차(%)
물, 시멘트	1
혼화재	2
골재	3
혼화제 용액	3

(4) 혼화재를 포대수로 계량할 경우에는 감독관의 승인을 받아야 한다. 그러나 1포대 미만의 경우에는 반드시 무게로 계량하여야 한다.

다) 제조설비

(1) 재료저장 설비

(가) 시멘트의 저장 설비는 품종별로 구분하며, 시멘트의 풍화를 방지 할 수 있는 것이어야 한다.

(나) 골재의 저장설비 및 저장설비로부터 배치 플랜트까지의 운반설비는 균등한 골재를 공급할 수 있는 것이어야 한다.

(다) 골재의 저장 설비의 종류, 품종별로 각각의 칸을 가지고, 크고 작은 골재가 분리되지 않도록 되어 있어야 한다. 그리고 바닥은 콘크리트 등으로 하고, 배수시설을 설치하여야 하며 해로운 물질이 혼입되지 않는 것이어야 한다. 그리고 콘크리트의 최대 출하량의 1일분 이상에 상당하는 골재를 저장할 수 있는 것이어야 한다.

(라) 혼화재료의 저장설비는 종류, 품종별로 구분하고, 혼화재료의 품질의 변화가 생기지 않도록 되어 있어야 한다.

(2) 배치 플랜트

(가) 플랜트에는 각 재료를 위한 각각의 빈(Bin)을 구비함을 원칙으로 한다.

(나) 계량기는 본 시방서 “제4장 구조물공의 1.8 콘크리트공” 에서 규정한 오차로 각 재료를 계량할 수 있는 정밀도의 것이어야 한다. 그리고 계량한 값은 정밀도로 지시할 수 있는 지시계를 구비하고 있어야 한다.

(다) 모든 지시계는 작업원이 볼 수 있는 곳에 위치하고, 계량기는 작업원이 용이하게 조작할 수 있어야 한다.

(라) 계량기는 서로 다른 배합의 콘크리트의 각 재료를 연속적으로 계량할 수 있는 것이어야 한다.

(마) 계량기는 잔골재의 표면수량에 따른 계량치의 보정을 쉽게 할 수 있는 장치가 구비되어 있어야 한다.

(3) 믹 서

(가) 믹서는 고정 믹서로 한다.

(나) 믹서는 소정 슬럼프의 콘크리트를 본 시방서 “제4장 구조물공의 1.8 콘크리트공”에 따라 규정한 용량으로 비빌 때 각 재료를 충분히 비벼 균일한 상태로 배출할 수 있는 것이어야 한다. 특히, 믹서는 소정의 용량을 소정의 시간에 혼합하여 KS F 2455(믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르터와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험방법)에 따라 시험한 값이 다음에 표시한 값 이하이면 콘크리트를 균등히 비빌 성능을 가졌다고 생각해도 좋다.

① 콘크리트 중의 모르터의 단위용적 중량차 0.8%

② 콘크리트 중의 단위 굵은 골재량의 차 5%

(4) 운반차

(가) 콘크리트의 운반에는 다음 성능을 가진 트럭 믹서 또는 트럭에지테이터를 사용한다. 운반차는 비빈 콘크리트를 충분히 균일하게 유지하고 재료분리를 일으키지 않도록 쉽고도 완전하게 배출할 수 있는 것이어야 한다.

(나) 운반차는 콘크리트 1/4과 3/4의 부분에서 각각의 시료를 샘플링 하여 슬럼프 시험을 하였을 경우, 그 양쪽의 슬럼프 차가 3cm 이내가 되는 것이어야 한다.

(다) 덤프 트럭은 포장용 콘크리트를 덤프 트럭으로 운반하는 계약을 했을 때만 사용할 수 있다. 덤프 트럭의 적재함 바닥은 평활하고 방수가 되도록 하고, 필요에 따라 바람, 비에 대한 보호할 수 있는 방수 덮개를 가진 것이어야 한다.

(5) 혼 합

(가) 콘크리트는 본질 다.믹서에서 규정하는 공장 내에서 균일하게 비비는 것으로 한다.

(나) 콘크리트의 비빔량 및 비비기 시간은 KS F 2455(믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르터와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험 방법)에서 규정한 시험을 하여 결정하는 것으로 한다.

(6) 운 반

- (가) 콘크리트의 운반은 본절 (4)운반차 규정 운반하는 것으로 한다.
- (나) 트럭 믹서나 트럭에지테이터를 사용할 경우, 콘크리트는 비비기를 시작하여 1.5시간 이내에 공사지점에서 배출할 수 있도록 운반하여야 한다. 그러나 감독관의 승인을 받아 운반시간의 한도를 단축 또는 연장할 수 있다.
- (다) 덤프 트럭은 포장용 콘크리트를 운반할 경우 운반시간의 한도는 비비기를 시작하여 1시간이내로 한다. 공사 지점에서 배출할 때, 콘크리트 표면에서 1/3과 2/3의 분량에서 각각의 시료를 채취하여 슬럼프 시험을 하였을 경우, 그 양쪽의 슬럼프 차가 2cm 이상 되어서는 안된다. 특히, 더운 여름철에는 운반시간의 한도를 짧게 하는 것이 좋다.
- (7) 비비기 및 운반에 대한 통제
 - (가) 한 배치와 다음 배치의 콘크리트를 치는 시간 간격을 통제하여야 하며 어떠한 경우에는 30분을 초과하여서는 안된다. 콘크리트 혼합물의 균질성과 품질관리를 위하여 수급자는 현장과 플랜트장에 2방향 통신시설을 설치하여야 한다. 레디믹스트 콘크리트의 운반방향과 시간을 통제하기 위하여 감독관은 플랜트장에서 콘크리트 기록표를 작성하여 트럭 운전자에게 발부하여야 한다. 콘크리트 기록표에는 플랜트 명칭 및 위치, 한배치의 크기, 콘크리트의 등급, 비비기 완료시간과 필요시에는 드럼의 회전수도 기록되어야 한다.
 - (나) 현장 도착 후 트럭 운반원은 콘크리트의 기록표를 치기현장에 있는 감독관에게 제출하여야 하며 현장에 도착된 콘크리트 기록표에 의하여 시방기준에 맞는지의 여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

타. 한중콘크리트

1) 일반사항

- 가) 일평균 기온이 4℃ 이하로 내려가는 경우에는 한중콘크리트로 시공하여야 한다.
- 나) 수급자는 한중 콘크리트의 시공에 앞서 콘크리트의 치기 및 양생을 위한 콘크리트 보호재료 및 장비 등에 관한 세부적인 계획을 수립하여 감독관에게 제출하고 승인을 얻어야 한다.
- 다) 수급자는 동결에 의해 해를 받은 콘크리트는 제거하고 재시공하여야 한다.

2) 재 료

- 가) 시멘트는 조강 포틀랜드 시멘트 또는 포틀랜드 시멘트를 적용할 수 있으며 감독관의 승인을 득한 후 사용할 수 있다.
- 나) 시멘트는 냉각되지 않는 방법으로 저장하여야 하며, 어떤 경우라도 직접 가열하여서는 안된다.
- 다) 골재는 동결되어 있거나, 빙설이 혼입되어 있는 것을 그대로 사용할 수 없으며, 온도가 균일 하게 되어야 하고 심하게 건조되지 않는 방법으로 가열하여야 한다.
- 라) 혼합하여 믹싱시 골재와 물의 혼합온도가 40℃ 이상 되어서는 안된다.
- 마) 경화촉진제를 사용할 때는 감독관의 승인을 얻어야 한다.
- 바) 콘크리트의 동결온도를 낮추기 위하여 소금이나 기타의 약품을 사용하여서는 안된다.
- 사) 고성능 감수제, 고성능 AE 감수제, 방동내한제 등의 특수한 혼화제를 사용할 때는 품질이 확인된 것을 사용해야 한다.

3) 배 합

- 가) 한중 콘크리트에는 조강 콘크리트 또는 AE 감수 콘크리트를 사용하여야 한다.
- 나) 응결 경화초기에 콘크리트의 동해를 적게하기 위하여 작업이 가능한 범위내에서 될 수 있는 한 단위수량을 적게하여야 한다.

4) 시 공

- 가) 물과 골재의 혼합물 온도는 40℃ 이하이어야 한다.
- 나) 콘크리트의 비비기, 운반 및 치기는 열량의 손실이 적게 되도록 하여야 한다.
- 다) 가열한 재료를 믹서에 투입하는 순서는 시멘트가 급결하지 않도록 순서를 정하여야 한다.
- 라) 콘크리트를 쳐 넣을 때에는 빙설이 철근, 거푸집 등에 부착되어 있어서는 안된다. 또한 지반이 동결되어 있을 때에는 충분히 녹인 후에 콘크리트를 쳐야 한다.
- 마) 시공이음부에서 구 콘크리트가 동결되어 있는 경우에는 적당한 방법으로 이를 녹인 후에 이어쳐 나가야 한다.
- 바) 교량상부의 바닥판 콘크리트를 칠 때에는 치기 및 양생작업을 할 수 있도록 충분한 공간을 확보한 보온 양생실을 설치하여야 한다.

5) 양 생

- 가) 양생방법 및 양생기간은 외기온도, 배합, 구조물의 종류 및 크기 등을 고려하여 계획하고 감독관의 승인을 받아야 한다.
- 나) 콘크리트는 타설후 초기에 동결하지 않도록 잘 보호하고, 특히 바람막이를 잘해야 한다.
- 다) 양생 중에는 콘크리트의 온도를 5℃ 이상으로 유지해야 한다.
- 라) 콘크리트에 열을 가할 경우에는 콘크리트가 급히 건조되거나 국부적으로 가열시키지 않도록 해야 한다.
- 마) 콘크리트 시공중 예상되는 하중에 대하여 충분한 강도가 얻어질 때까지 양생해야 한다.
- 바) 심한 기상의 영향을 받는 경우 콘크리트는 아래표의 압축강도가 얻어질 때까지의 양생기간을 표준으로 한다. 그후 2일간은 콘크리트 온도를 0℃ 이상으로 유지해야 한다.

〈콘크리트 압축강도〉

구조물의 노출상태 단면	얇은 경우	보통의 경우	두꺼운 경우
(1) 계속 또는 빈번히 물로 포화되는 부분	150kg/cm ²	120kg/cm ²	100kg/cm ²
(2) 보통의 상태에 있고 (1)에 속하지 않는 부분	50kg/cm ²	50kg/cm ²	50kg/cm ²

- 사) 양생일수에 대해서는 감독관의 승인을 받아야 한다.
- 아) 보온양생 또는 급열양생을 마친 후 콘크리트의 온도를 급격히 저하시켜서는 안된다.
- 6) 거푸집 및 동바리
- 가) 거푸집은 보온성을 갖는 것을 사용하여야 한다.
- 나) 동바리의 기초는 지반의 동상이나 동결된 지반의 융해에 의하여 변위를 일으키지 않도록 하여야 한다.
- 다) 거푸집을 제거할 때 콘크리트가 급냉되지 않도록 주의하여야 한다.

파. 서중콘크리트

1) 일반사항

- 가) 콘크리트를 쳐 넣을 때의 온도가 30℃ 이상 또는 일평균 기온이 25℃ 이상 되는 경우 서중콘크리트로 시공하여야 한다.
- 나) 일평균 기온이 25℃ 이상 예상될 경우 가급적 콘크리트 타설을 하지 않도록 하여야 하며, 부득이한 경우 서중콘크리트 시공계획서를 작성하여 감독관의 승인을 받아야 한다.

2) 재 료

- 가) 고온의 시멘트는 사용하지 않도록 주의하여야 하며, 시멘트의 온도가 낮도록 저장하고 발열온도가 낮은 시멘트를 사용한다.
- 나) 장시간 염열(琰熱)에 노출된 골재는 그대로 사용하여서는 안된다. 매시브(Massive)한 구조물에 사용하는 콘크리트의 경우 굵은골재는 일광의 직사를 피하고, 살수하거나 얼음으로 온도를 낮추어 사용해야 한다.
- 다) 물은 가능한 한 저온의 것을 사용하여야 한다.
- 라) 혼화제는 지연형감수제, AE감수제, 고성능감수제, 유동화제 등을 사용하여 단위수량을 적게 한다.

3) 시 공

- 가) 콘크리트를 치기전에 지반, 기초, 거푸집 등은 콘크리트로 부터 수분을 흡수할 우려가 있는 부분을 충분히 적셔야 한다.
- 나) 콘크리트의 온도는 쳐 넣었을 때 35℃ 이하라야 한다.
- 다) 콘크리트는 운반시 슬럼프가 저하하지 않도록 빨리 운반하여야 하며, 운반중에 콘크리트가 건조하거나 가열되지 않도록 하여야 한다.
- 라) 비벼서 치기를 시작할 때까지의 시간은 1.0시간을 초과해서는 안된다.

4) 양 생

- 가) 콘크리트 치기를 끝냈을 때 또는 시공을 중지했을 때에는 바람 및 일광으로부터 보호하며, 소성수축균열을 방지하기 위해 즉시 습윤양생을 실시하여야 한다. 습윤양생이 곤란한 경우에는 피막양생을 실시해야 한다.

하. 매스(Mass)콘크리트

1) 일반사항

매스콘크리트 구조물에서는 시공전에 시멘트의 수화열에 의한 온도응력 및 온도균열에 대한 충분한 검토를 실시하여 온도상승을 억제하고 온도응력에 의한 온도균열이 발생하지 않도록 하기 위한 시공법을 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2) 시 공

가) 온도균열을 제거하기 위해 콘크리트의 품질 및 시공방법의 선정, 균열제거 철근의 배치 등에 대한 조치를 강구해야 한다.

나) 매스콘크리트의 재료 및 배합을 결정할 때에는 설계기준강도와 소정의 워커빌리티를 만족하는 범위내에서 콘크리트의 온도상승이 최소가 되도록 해야 한다.

다) 균열유발줄눈을 두는 경우에는 구조물의 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정해야하며, 균열유발줄눈에 발생균열이 내구성 등에 유해하다고 판단될 때에는 보수를 해야 한다.

라) 매스콘크리트의 치기블럭의 분할 및 이음은 온도균열의 제어 및 1회의 타설능력 등을 고려하여 정해야 한다.

마) 매스콘크리트 치기시간간격은 구조물의 형상과 구속조건에 따라 정해야 한다.

바) 매스콘크리트의 거푸집은 온도균열제어의 관점으로 재료 및 구조의 선정, 조치기간 등을 결정해야 한다.

사) 매스콘크리트의 타설온도는 될 수 있는대로 저온으로 해야 한다. 콘크리트 타설온도가 25℃ 이상이 될 경우에는 프리쿨링(Pre Cooling)방법 또는 파이프 쿨링(Pipe Cooling)방법을 고려하여 시공하여야 한다.

아) 매스콘크리트 양생은 콘크리트 부재 내·외부의 온도차가 커지지 않도록 해야 하며, 부재전체의 온도강하속도가 커지지 않도록 필요에 따라 표면의 보온 및 보호조치를 강구해야 한다.

가. 수중콘크리트

1) 일반사항

가) 해양 등 수면 하에서 치는 일반적인 수중콘크리트와 현장치기 콘크리트 말뚝 및 지하연속벽에 쓰는 수중콘크리트의 시공에서 콘크

리트와 물의 접촉을 방지하여 재료분리를 적게하고 점성이 높은 콘크리트를 타설해야 한다.

- 나) 수중콘크리트 공법으로는 프리팩트 콘크리트 공법, 트레미 공법, 콘크리트 펌프 공법, 밀열림상자 포대 콘크리트 공법을 사용한다.
- 다) 수중콘크리트의 배합강도는 육상콘크리트보다 강도가 저하되는 것을 감안하여 배합설계를 하여야 한다.

2) 일반수중 콘크리트

- 가) 수중콘크리트 슬럼프는 시공방법에 따라 다르나 10~18cm를 표준으로 한다.
- 나) 물·시멘트비는 50%이하로 한다.
- 다) 단위시멘트량은 370kg/m^3 이상으로 한다.
- 라) 콘크리트는 정수중에서 쳐야 한다.
- 마) 콘크리트는 수중에 낙하시켜서는 안된다.
- 바) 콘크리트는 그 상면을 거의 수평이 되도록 유지하면서 소정의 높이 또는 수면상에 달할 때까지 연속해서 타설해야 한다.
- 사) 레이탄스(Raitance)의 발생을 될 수 있는대로 적게하기 위하여 콘크리트 치기중에 물을 휘저어서는 안된다.
- 아) 콘크리트가 굳을 때까지 물의 유동을 방지해야 한다.
- 자) 1구획의 콘크리트 치기가 끝난 후 레이탄스를 완전히 제거하지 않을 경우 다음 작업을 시작하여서는 안된다.
- 차) 콘크리트는 트레미 또는 콘크리트 펌프를 사용해서 쳐야 한다. 다만, 감독관이 승인한 경우에는 밀열림상자 또는 밀열림포대를 사용하여도 좋다.
 - (1) 콘크리트를 치기전 슬라임(Slime)은 완전히 제거해야 한다.
 - (2) 트레미는 수밀성을 가지며 콘크리트가 자유로이 낙하할 수 있는 크기를 가져야 한다.
 - (3) 트레미는 치는 동안 하반부가 항상 콘크리트로 채워져 있어야 한다.
 - (4) 콘크리트 펌프의 배관은 수밀성이어야 하며, 치는 방법은 트레미의 경우에 준 한다.
 - (5) 밀열림상자 및 밀열림포대는 그 바닥이 치기면위에 도달해서 콘크리트를 쏟을 때 쉽게 열릴 수 있는 구조이어야 하며, 치는 동안에는 가만히 수중에 내려놓고 콘크리트를 쏟은 후 처음 얼마간은 천천히 끌어올려야 한다.

3) 수중불분리성 콘크리트

- 가) 수중불분리성혼화제의 품질시험을 실시하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
- 나) 수중불분리성혼화제와 병용하여 사용할 혼화제는 상호작용의 효과에 대해서 확인시험을 하여야 한다.
- 다) 굵은골재의 최대치수는 40mm이하를 표준으로 하고 부재 최소 치수의 1/5 및 철근의 최소 간격의 1/2를 넘어서는 안된다.
- 라) 공기량은 4% 이하를 표준으로 한다.
- 마) 수중불분리성 콘크리트의 비비기는 플랜트에서 건식비비기를 하고 비빈 후 전재료의 비비기를 하는 것을 원칙으로 한다.
- 바) 믹서는 강제식 배치믹서의 사용을 원칙으로 하며, 1회 비비기양은 믹서의 공칭 용량의 80% 이하를 원칙으로 한다.
- 사) 치기는 콘크리트 펌프 또는 트레미를 사용해야 한다.
- 아) 콘크리트 치기 후 경화할 때까지 유수, 파도 등에 씻겨 표면이 세굴되지 않도록 보호해야 한다.

4) 현장타설 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트

- 가) 굵은 골재의 최대 치수는 철근 순간격의 1/2 이하 또는 40mm 이하로 한다.
- 나) 슬럼프 값은 15 ~ 21cm로 하며, 물·시멘트비는 55%이하, 단위 시멘트량은 350kg/m³ 이상으로 한다.
- 다) 철근 망대는 보관, 운반, 설치시 유해한 변형이 생기지 않도록 견고해야 하며, 설치시에는 그 위치와 연직도를 정확히 유지하여 휨, 좌굴, 탈락, 공벽에 접촉되지 않도록 해야 한다.
- 라) 철근의 덮개는 충분히 취해야 한다.
- 마) 콘크리트 치기에 앞서 슬라임의 제거를 확실히 해야 한다.
- 바) 콘크리트 트레미를 사용하여 연속하여 타설한다.
- 사) 콘크리트 설계면보다 50cm이상의 높이로 치고, 경화한 후 이를 제거한다.
- 아) 사용한 안정액의 처리는 공사에 관계되는 배수기준 및 환경기준을 조사하여 배수처리계획을 세워야 한다.

나. 유동화 콘크리트

1) 일반사항

- 가) 유동화 콘크리트의 배합 및 유동화제의 첨가량은 유동화 후의 콘크리트가 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 작업에 적당한 워커빌리티를 갖고 품질의 변동이 적어지도록 콘크리트 시 힘에 의해서 정해야 한다.
- 나) 유동화제는 베이스 콘크리트에 이용한 AE제, 감수제, AE감수제 또는 고성능 AE감수제와의 상호작용에 따라서 각각 그 효과에 영향을 미치므로 주의하여 선정해야 한다.
- 다) 유동화 콘크리트의 반죽질기는 작업에 적당한 범위의 슬럼프로서 18cm이하를 원칙으로 한다.
- 라) 유동화 콘크리트의 공기량은 콘크리트 용적의 4 ~ 7% 범위내가 되도록 정한다.
- 마) 유동화 콘크리트를 다시 유동화하는 것은 원칙적으로 하지 않는다.

2) 시공

- 가) 유동화제의 첨가장소를 정해 계량장치, 첨가설비를 설치한다.
- 나) 소음, 배기가스를 고려하여 교반장소를 정하며, 교반은 배출직전에 한다.
- 다) 콘크리트 적재량은 정격적재량 이하로 하며 일정량을 적재한다.
- 라) 유동화제의 첨가량과 슬럼프 증가량을 알아 놓아 겉보기 검사에 의해 베이스 콘크리트의 변화에 따라 첨가량을 변화시킬수 있도록 한다.
- 마) 유동화제를 계량하여 첨가시에는 품질관리 기술자를 배치한다.
- 바) 유동화로부터 치기가 끝날때까지의 시간은 30분 이내로 한다.
- 사) 다짐이 불충분한 경우에 재료분리와 곰보가 발생하기 쉬우며, 철근에 의한 충전장해가 되기 쉬우므로 내부 진동기 사용에 유의하여 충분한 다짐을 한다.
- 아) 단위수량이 적고 점성이 크므로 동일 슬럼프의 보통콘크리트 보다도 콘크리트 타설인부를 증원하여 신속히 타설할 수 있는 체제를

갖추어야 한다.

다. 품질관리

1) 재료 및 시공의 품질관리

가) 일반사항

- (1) 수급자는 규정된 품질의 콘크리트 혼합물의 배합설계를 해야하며, 사용할 재료의 배합비율은 다음의 표에 해당항목에 따라 결정한다. 수급자는 배합비를 결정하고 규정된 품질의 콘크리트를 얻기 위한 필요한 수정을 해야 한다. 또한 감독관의 요구가 있을 때는 수급자는 현장 배합표 및 28일 압축강도 시험성과표를 제출해야 한다.
- (2) 수급자는 포틀랜드 시멘트 콘크리트 생산에 있어서 콘크리트의 배합, 치기 및 양생 작업중의 모든 재료의 품질에 대한 책임을 져야한다.
- (3) 수급자는 생산하는 콘크리트의 품질을 보증하기 위해 필요하다고 생각될때에는 시험채취 시험빈도, 관리방법 및 관리형태를 자세히 설명하는 품질관리 계획서를 감독관에게 제출하여야 하며, 감독관이 요청하는 경우 최근의 플랜트 생산기록, 배합설계표, 재료의 품질보증서, 시료채취 및 시험보고서 등을 제출해야 한다.
- (4) 경험과 자격이 있는 사람이 콘크리트 혼합물의 모든 배합작업을 수행하여야 하며, 플랜트가 가동중일 때는 항상 콘크리트의 품질관리를 위해 플랜트와 현장에 품질관리자를 선정하여야 한다.

① 콘크리트 배치조종원(Batcher)

혼합 및 배치작업을 하는 사람을 의미하며 골재의 표면수를 정확하게 측정할 수 있고 콘크리트의 재료를 정확하게 계량할 수 있어야 한다. 계량한 각 배치의 재료배합비는 배합설계에 따라야 한다.

② 콘크리트 기술자

품질관리를 위한 콘크리트 생산관리, 시료채취, 시험을 책임지고 있는 사람을 말하며, 콘크리트 기술에 능숙해야하며, 콘크리트 생산에 관계되는 규정을 숙지하고 있어야 하며, 본시방서 규정에 따라 콘크리트 및 그 재료에 대한 시험을 수행할 수 있

는 능력을 갖추고 있어야 한다. 또한 콘크리트의 워어커빌리티를 개선하고 규정에 일치시키고 시방배합을 하기위하여 콘크리트 배합설계를 조정할 수 있는 능력이 있어야 하며 콘크리트 배치맨이 부재중일 경우 그 업무를 대신 수행할 수 있는 능력도 갖추고 있어야 한다.

나) 품질관리시험

(1) 일반사항

수급자는 콘크리트 구성재료 및 콘크리트의 품질관리를 확실히 하기 위하여 필요한 모든 시료채취, 시험 및 검사를 수행하여야 한다. 품질관리시험은 다음의 규정에 따라야 한다.

(가) 굳지않은 콘크리트의 시료채취방법KS F 2401

(나) 굳지않은 콘크리트의 단위적용중량 및 공기량 시험방법(중량방법)KS F 2409

(다) 골재의 체가름시험방법KS F 2502

(라) 포틀랜드시멘트 콘크리트 슬럼프 시험방법KS F 2402

(마) 굳지않은 콘크리트의 압력법에 의한공기 함유량시험방법(수주압력방법)KS F 2417

(바) 골재포함된 잔입자(No000체 통과하는)시험방법KS F 2511

(사) 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험방법KS F 2510

(2) 시료채취 및 시험

구조용 콘크리트의 시료채취 및 시험은 감독관의 지시에 따라 수급자가 시행하며 감독관은 검사시험방법으로는 수급자에게 1회 또는 그 이상의 품질관리 시험을 지시할 수 있다. 아래와 같은 콘크리트 공기량, 슬럼프 및 압축강도에 기준을 두어 허용여부를 결정한다.

(가) 콘크리트의 공기량 및 슬럼프

콘크리트 생산을 시작할 때 각 배치에서 공기량 및 슬럼프 시험을 실시해야 한다. (100% 시료채취 및 시험) 무작위로 시료를 채취하여 시험한 결과가 공기량이나 슬럼프 어느 한가지라도 규정된 한계를 벗어나 100% 시료채취 및 시험을 하도록 된 경우

를 제외하고는 3회의 연속배치에 대한 연속시료채취 및 시험의 결과가 공기량이나 슬럼프가 모두 규정된 한계내에 있을 때는 5개의 연속배치에 1회의 무작위 시료채취 및 시험을 100% 시료채취 및 시험을 대신할 수 있다.

(나) 콘크리트의 배합강도

〈콘크리트 배합강도〉

종 류	기 준
모든 시험값에 대해서	설계기준강도의 85%이상
계속하여 채취한 공시체 시험값의 임의의 3회 평균값	설계기준강도 이상

(다) 콘크리트 압축강도

콘크리트의 압축강도의 시험은 한국산업규격 KSF 4009에 의거 배합이 다를 때마다 또는 콘크리트 1일 타설량이 150m³미만인 경우 1일 타설량 마다 또는 1일 타설량이 150m³이상인 경우 150m³ 마다 1회 실시하며, 1회 공시체 3개를 제작하여 그 산술평균치를 그 로트(Lot)의 대표치로하여 그 대표치가 설계기준강도의 85%이상, 3회연속 시험결과의 평균치가 설계기준강도 이상이 되어야 한다.

(라) 최저 설계기준강도는 아래표와 같다.

〈최저 설계기준 강도(MPa)〉

부 재 의 종 류		최저 설계기준강도
무 근 콘 크 리 트 부 재		16
철 근 콘 크 리 트 부 재		21
프리스트레스트 콘크리트 부재	프 리 텐 셴 방 식	35
	포 스토티 텐 셴 방 식	30

(마) 굵은 골재의 최대치수는 아래표와 같다.

〈굵은 골재 최대치수〉

다음 값들중 최소값 이하		
① 50mm	② 부재 최소치수의 1/5	③ 철근의 순간격의 3/4

(바) 그라우트의 품질은 아래표와 같다.

〈콘크리트 배합강도〉

시 험 항 목	시 험 방 법	기 준
유 하 시 간	KS F 2432	6 ~ 15초
팽 창 률	KS F 2433	10% 이하
재령28일의 압축강도	KS F 2426	20 MPa
물-시멘트 비	-	45% 이하

(사) 프리스트레스트 콘크리트의 압축응력

프리스트레스트 직후의 콘크리트에 생기는 최대압축응력의 1.7배 이상 (단, 프리텐션 방식의 경우에는 30 MPa이상)

(3) 기록보존

수급자는 모든 검사 및 시험결과를 기록 유지해야 한다. 이 기록에는 관찰한 회수, 관찰한 특성, 발견된 결함의 형태 및 수량, 승인 및 거절된 물량, 조치사항 등이 기록되어 있어야 한다. 수급자는 현장에 콘크리트를 운반하여 차에서 내리기 전에 감독관에게 규정된 관련사항을 기록한 표를 제시해야 한다.

2) 규격의 품질관리

가) 철근의 가공 및 배근

(1) 설계도서에 철근의 구부리는 반지름이 명시되어 있지 않을 경우 철근의 가공기준은 「콘크리트 표준시방서(2016, 국토교통부),

제3장 철근작업 3.시공」에 따라 철근을 구부려야 한다.

- (2) 철근배근시 유효높이의 시공정밀도는 설계치수의 $\pm 3\%$ 또는 $\pm 30\text{mm}$ 중에서 작은 값
(단, 최소덮개는 확보하는 것으로 함)
- (3) 덮개 치수는 다음 표에 따른다.

〈덮개 기준〉

종 류		기 준
콘크리트가 칠 때부터 구조물의 공용연한까지 흠에 접해 있을때		8cm 이상
콘크리트가 흠에 접해 있거나 기상 작용의 영향을 받을때	주철근	6cm 이상
	스터럽, 띠철근, 나선철근	5cm 이상
기상조건이 양호한 곳의 콘크리트 바닥판 슬래브	상부철근	5cm 이상
	하부철근	2.5cm 이상
부식에 대한 방지책이 없고 염분에 자주 노출되는 콘크리트 바닥판 슬래브	상부철근	6.5cm 이상
	하부철근	2.5cm 이상
기상작용에 영향을 받지 않거나 흠에 접해 있지 않은 콘크리트	주철근	4cm 이상
	스터럽, 띠철근, 나선철근	2.5cm 이상
콘크리트 파일이 치기 때부터 수명까지 흠에 접해 있을 때		5cm 이상
철근 다발의 최소덮개		철근다발의 등가지름 이상 5cm이하

3) 콘크리트 균열관리

가) 균열 허용범위

내구성의 구조물에서 허용되는 균열의 폭은 아래표와 같다.

〈콘크리트 구조물의 허용균열폭(단위 : mm)〉

강재종류	건조환경	일반환경	부식성 환경	극심한 부식성 환경
철근	0.006C	0.005C	0.004C	0.0035C
PS 강재	0.005C	0.004C	-	-

주) C : 최외단 철근과 콘크리트 표면사이의 덮개(mm)

나) 균열발생의 조사

구조물의 부재에 균열이 발생할 경우 수급자는 이를 콘크리트 생산조건, 치기 및 다짐, 양생, 균열현황도 및 기타 필요사항을 세밀하게 조사하여 감독관에게 제출하여야 한다.

다) 균열의 대책

구조물에 균열이 발생할 경우 허용균열폭 이내이더라도 전문기술자의 자문을 받아 원인규명 조사를 실시하고 전문기술자의 의견서를 첨부하여 감독관의 승인을 받은 후 조치하여야 한다.

1.9 기존구조물 철거

- 1) 본 공사를 수행함에 있어 기존구조물은 철거함을 원칙으로 하며 철저한 현장조사를 수행하여 철거시 주위의 안정과 환경보호에 피해가 없도록 재검토 수행하여야 하며 감독관의 지시에 따라야 한다.
- 2) 수급인은 기존구조물의 철거 전 시공순서, 방법, 장비 등에 대하여 감독관의 승인을 받고 작업에 착수하여야 한다.
- 3) 차량이나 사람이 통행하는 부분의 철거는 낙하물 방지시설 등의 방호시설을 완벽하게 설치하여야 한다.
- 4) 신설구조물의 시공시 인접시설물 및 지장물 보호를 위하여 가시설 및 기타 보호시설을 확실히 설치하여 기존시설물에 대한 파손이나 변형에 대해서 철저한 대책을 수립한 후 시공에 착수해야 한다.
- 5) 특히 수급인은 철도, 도로, 하천 등의 기존구조물 철거 및 가시설, 기타 보호시설 설치시 관련 기관과의 협의에 필요한 모든 편의를 제공하여야 한다.

- 6) 공사장에서 수급인은 그의 사용인이 발견한 모든 가치 있는 화석, 금전, 보물, 기타 지질학 및 고고학상의 유물 또는 물품을 발견 즉시 감독관과 관계 기관에 통지하여 그 지시에 따라 관계법규의 정하는 바에 의해 처리해야 하고 이를 취급할 때에는 파손이 없도록 적절한 예방조치를 해야 한다.

1.10 고정보(콘크리트)

가. 보 본체공

1) 일반사항

가) 적용범위

- (1) 이 시방서는 수위를 높여 수심을 유지하거나, 또는 흐름의 역류를 방지하기 위하여 하천을 횡단하여 설치하는 보의 본체공에 대한 시방을 제시한다.

(2) 주요내용

(가) 가설공사

(나) 굴착

(다) 콘크리트공

나) 용어정의

- (1) 보는 취수, 분류, 주운 등을 목적으로 하천의 수위를 높여 수심을 유지하거나 흐름의 역류를 방지하는 시설을 말한다
(2) 보는 고정보와 가동보로 분류한다.

다) 관련시방서 및 법규

- (1) 콘크리트표준시방서
(2) 토목공사표준일반시방서

라) 참조규격

(1) 한국산업규격(KS)

KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험

KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험

KS F 2526 콘크리트용 골재

KS F 2527 콘크리트용 부순골재

KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

KS F 4303 프리텐션 방식 원심력 PC말뚝

KS F 4306 프리텐션 방식 원심력 고강도 콘크리트말뚝

KS F 4307 프리텐션 방식 진동 PC말뚝

KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터록킹 블록

KS F 4602 강관말뚝

KS F 4603 H형강말뚝

KS L 5201 포틀랜드시멘트

KS L 5210 고로 슬래그 시멘트

KS L 5211 플라이애쉬 시멘트

2) 재료

가) 콘크리트

(1) 시멘트, 물, 골재, 혼화재, 혼합재 등은 본 시방서 “I-2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.8 콘크리트공”의 관련규정에 따른다.

(2) 콘크리트의 압축강도는 본 시방서 “I-2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.8 콘크리트공”의 관련규정에 따른다.

3) 시공

가) 시공준비

- (1) 시공계획은 본 시방서 “ I -1. 일반시방서 제1장 공통사항의 1.3 시공계획” 의 관련규정에 따른다.
- (2) 시공계획은 보의 규모, 종류, 공사현장의 조건 등을 고려하여 가장 안전하고 경제적으로 수립해야 한다.
- (3) 보의 공사는 하천에서 이루어지므로 가능하면 여름철의 홍수기를 피해 실시해야 한다.
- (4) 홍수의 발생이 예상되는 기간에 부득이 공사를 단행할 경우, 홍수 규모를 고려하여 홍수가 안전하고 원활하게 소통되는 한도 내에서 가물막이를 시공한다.
- (5) 공사기간에 제한된 좁은 가물막이 안에서 복잡한 여러 종류의 공사를 합리적으로 시공하도록 해야 하며, 예기치 않은 홍수나 용출수 등에 충분히 대비해야 한다.

나) 가설공사

- (1) 가설공사는 본 시방서 “ I -1. 일반시방서 제2장 품질관리의 2.3 가설공사” 의 관련 규정에 따른다.

다) 굴착

- (1) 지형, 기초지질(암반기초 또는 투수성 지반기초), 설계조건, 굴착토의 처리방법, 전체공정 등을 고려하여 시공계획에 맞추어 굴착 계획을 수립하고 굴착공법을 택해야 한다.

라) 콘크리트공

- (1) 콘크리트의 배합은 필요한 강도, 내구성, 수밀성을 가지며, 경제적이고 작업에 적합한 워커빌리티 등을 갖도록 해야 한다.
- (2) 단위수량, 단위시멘트량, 물 시멘트비, 슬럼프 값, 절대 잔골재율, 연행 공기량 등은 「콘크리트 표준시방서(2016, 국토교통부)」의 관련규정에 따른다.
- (3) 콘크리트의 시공은 「콘크리트 표준시방서(2016, 국토교통부)」 및 본 시방서 “ I -2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.8 콘크리트 공” 의 관련규정에 따른다.
- (4) 콘크리트가 경화나 수축 및 기초의 부등침하 등으로 갈라지는 것을 방지하고, 시공이나 구조상의 편의를 위해 블록으로 나누어서 콘크리트를 쳐야 한다.
- (5) 콘크리트 시공 시 이음매는 다음과 같이 시공한다.

- (가) 수평 이음매는 시공상 설치하는 것으로서 1회 타설높이는 1.5m를 표준으로 하고 구조물의 크기나 기초의 상태 등에 따라 0.5~2.0m를 그 범위로 한다.
- (나) 가로 이음매는 콘크리트의 경화 또는 수축으로 보의 중심선에 직각방향으로 갈라지는 것을 방지하기 위하여 가로방향으로 10~15m 간격으로 이음매를 만들어야 하고 금이 갈 염려가 적은 경우에는 25m까지 크게 간격을 두어도 된다.
- (다) 세로 이음매는 시공 및 구조면에서 고정보의 축방향으로 갈라지는 것을 방지하기 위하여 10 ~ 20m 간격으로 축방향 세로 이음매를 두어야 하고, 금이 갈 염려가 없을 때는 간격을 더 크게 해도 된다.
- (4) 보 기둥간의 거리는 30m이하로 할 경우는 연결조인트를 두지 않는다.

나. 보 기초공

1) 일반사항

가) 적용범위

- (1) 이 시방서는 보의 기초공에 대한 시방을 제시한다.
- (2) 주요내용
 - (가) 본체기초
 - (나) 물받이기초
 - (다) 취수구기초
 - (라) 직접기초
 - (마) 말뚝기초

나) 관련시방서 및 법규

- (1) 콘크리트표준시방서
- (2) 토목공사표준일반시방서

다) 참조규격

(1) 한국산업규격(KS)

KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험

KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험

KS F 2526 콘크리트용 골재

KS F 2527 콘크리트용 부순골재

KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

KS L 5201 포틀랜드시멘트

KS F 4303 프리텐션 방식 원심력 PC말뚝

KS F 4306 프리텐션 방식 원심력 고강도 콘크리트말뚝

KS F 4602 강관 말뚝

2) 재료

가) 말뚝

(1) 강재말뚝

(가) H형 말뚝은 KS F 4603의 요건에 합치하고 명시된 치수와 종류라야 하며, 강판재와 용접은 「토목공사표준일반시방서(2016, 국토교통부)」 “05210 구조강재공” 과 “05110 용접공” 의 해당요건에 합치해야 한다.

(나) 강관말뚝은 KS D4602 강관말뚝의 요건에 합치해야 하며 용접 또는 접합이 없고 명시된 지름과 두께를 가진 것이어야 한다. 강판재와 용접은 각각 「토목공사표준일반시방서(2016, 국토교통부)」 “05210 구조강재공” 과 “05110 용접공” 의 해당요건에 합치해야 한다.

(2) 콘크리트 말뚝

(가) 콘크리트 말뚝은 명시된 치수와 KS F4303, KS F4306 등의 요건을 갖춘 말뚝으로 「토목공사표준일반시방서(2016, 국토교

통부)』 “04220 프리스트레스트 콘크리트공” 의 해당요건에 합치해야 하며, 달리 명시된 경우가 아니면 콘크리트의 28일 압축 강도가 40MPa(400kg/cm²) 이상이어야 한다.

(3) 나무 말뚝

(가) 말뚝은 생소나무로 껍질을 깨끗하게 벗기고 접합하지 않은 마찰형 말뚝이어야 한다.

(나) 방부처리는 지중 및 담수중의 말뚝에 대하여 크레오소트 압력주입으로 방부처리한 것이어야 한다.

(다) 치수는 설계도서에 명시된 길이와 지름의 규격을 사용해야 한다.

(라) 접합은 허용되지 않지만 명시된 경우에는 공사감독자가 승인하는 방법으로 접합해야 한다.

(마) 말뚝선단은 나무말뚝의 단부는 지지면에 완전하게 접촉되도록 성형하거나 용접된 강재를 부착해야 한다.

(바) 말뚝 두부칼라는 성형 또는 용접된 강재칼라이어야 한다.

3) 시공

가) 시공일반

(1) 보의 기초는 보 각부의 하중을 부등침하가 일어나지 않게 양질의 지반에 안전하게 전달할 수 있는 구조로서 경제적이고 내구적인 공법을 선정해야 한다.

(2) 지반이 비교적 연약하고 암반이 깊을 때 물푸기가 쉬우면 확대기초와 말뚝기초를 병용한다. 이때 확대기초 주변을 강널말뚝으로 둘러싸고 가운데에 말뚝을 박아서 지반을 다짐으로써 말뚝이 하부의 세굴을 방지하는 역할을 겸하게 한다.

(3) 본체, 물받이 및 상판 기초에는 투수성이 큰 자갈 등을 사용해야 한다.

(4) 콘크리트 타설 전에 표층의 이토, 부식토 및 이물질을 제거하고 콘크리트 타설을 한 후 하면토사가 유출되지 않도록 시공해야 한다.

(5) 기초부분에 용수(湧水)가 있어서 콘크리트 타설에 지장이 있을 때는 웰포인트 등 적절한 배수공법으로 배수해야 한다.

(6) 차수(遮水)널말뚝 시공 시에는 연결부로부터 누수를 막기 위하여 그리스(grease), 파일검(pile gum) 등을 채운다.

나) 기초처리

(1) 기초굴착 결과 그 지반이 보 및 구조물의 기초로서 부적합한 경우에는 기초 처리를 하여 보강을 해야 한다.

- (2) 사력지반 위에 보 및 구조물 등을 축조하는 경우에는 하중에 의한 기초 지반의 부등침하와 투수에 의한 파이핑을 방지하는 공법을 선정해야 한다.
- (3) 암반 기초의 경우 차수목적의 커튼 그라우팅공, 지지력 확보를 위한 콘솔리데이션 그라우팅공, 구조물 접착 증진을 위한 접촉 그라우팅공 등의 공법을 사용하여 시공한다.

다) 본체 기초

- (1) 보 본체의 하부 지반지질에 따라 안정적이고 내구적인 공법을 사용한다. 일반적으로 우물통기초, 뉴메틱케이슨기초, 말뚝기초 등을 사용하고, 라멘구조로 철근으로 보강한 연속기초나 단독기초 등을 사용한다.

라) 물받이기초

- (1) 물받이는 비교적 얇은 콘크리트 구조이므로 일반적으로 설치할 필요는 없지만, 연약지반의 경우 부등침하와 기초지반의 파이핑에 대비하여 물받이기초를 시공한다.
- (2) 전면 널말뚝기초는 연약지반에서 부등침하의 가능성이 있으며 이때는 적당한 간격으로 격자모양의 차수벽을 설치하여 지하수의 유동을 방지하고 그 위에 슬래브를 써서 물받이를 만든다.
- (3) 침하를 방지하기 위하여 차수벽 하부에 말뚝기초를 시공하고 링(ring)형 철근콘크리트로 보강한다.

마) 취수구 기초

- (1) 취수문이 설치되어 있는 보의 경우 홍수 때는 취수문을 닫으므로 그 바닥에서는 수압과 양압력 등 여러 가지 응력을 받게 되므로 취수구 기초는 가급적 독립기초로 한다.

바) 직접기초

- (1) 직접기초를 모래, 자갈층에 설치할 때는 하중을 분산시켜 허용지지력 이하가 되도록 적당한 크기와 모양의 확대기초를 시공해야 한다.
- (2) 부등침하, 파이핑, 활동 및 세굴 등에 대한 안전을 검토해야 한다.

사) 말뚝기초

- (1) 말뚝기초를 시공할 경우 주변 지반의 부등침하 등으로 생기는 누수에 의한 지반침하 등에 대해 철저히 대비해야 한다.
- (2) 말뚝기초는 일반적으로 표층의 지반이 연약하고 안전한 지지력층이 깊을 경우, 말뚝을 박음으로써 지반의 다짐효과를 기대할 수 있는 경우, 굴착에 의한 직접기초의 시공이 불가능할 경우 등에 사용한다.
- (3) 이음말뚝의 경우, 상부와 하부를 같은 재료의 말뚝을 연결하여 시공한다.
- (4) 합성말뚝의 경우, 나무말뚝과 콘크리트 또는 강관말뚝 등을 연결하여 시공한다.
- (5) 뉴메틱케이슨기초의 경우, 시공 중에 압축공기 유출에 의해 지반이 약해지는 것을 방지해야 한다.
- (6) 말뚝기초의 시공 시 현장재하시험을 실시하여 말뚝의 허용지지력과 장비조합 등의 적정성을 확인한 후 본 시공을 착수하여야 한다.
- (7) 말뚝박기 시 설계도서에서 규정한 바에 따르되 명시되지 않은 경우라도 다음 사항에 주의하여 시공해야 한다.
 - (가) 말뚝박기는 현장의 작업장이 대체로 좁은 경우에는 이동과 조작이 간단한 드롭해머(drop hammer) 또는 크로울러 크레인(crawler crane) 등을 사용하도록 해야 한다.
 - (나) 말뚝박기가 완료되면 표층지반이 흐트러지고 또한 솟아오르므로 바닥 고르기 콘크리트를 타설 전에 소정의 높이로 고르고 다져야 한다. 또한 지반이 연약한 경우에는 자갈 또는 호박돌 섞인 모래와 같은 투수성이 큰 재료를 깔고 다져야 한다.
 - (다) 고르기 콘크리트를 친 뒤에는 바로 그 높이까지 되메우기를 하여 고르기 콘크리트 밑의 토사가 유출되지 않도록 해야 한다.
 - (라) 고르기 콘크리트의 시공 폭을 지판의 폭보다 약간 넓게 하여 본체 거푸집의 조립작업을 용이하고 정확하게 해야 한다.
 - (마) 말뚝머리의 정리는 고르기 콘크리트를 친 뒤에 해야 한다.
 - (바) 기성 콘크리트 말뚝 또는 강관말뚝은 가운데 구멍을 메우거나 또는 뚜껑을 덮어 놓아야 한다.
 - (사) 차수용 널말뚝은 지수성이 큰 것을 사용해야 하며, 이음이 꼭 물리도록 때려 박아야 한다. 간이 널말뚝은 적합하지 않다.

다. 연결호안 및 연결옹벽공

1) 일반사항

가) 적용범위

(1) 이 시방서는 보와 접하는 제외지 비탈면을 보호하기 위한 연결호안 및 연결옹벽공에 대한 시방을 제시한다.

(2) 주요내용

(가) 세굴방지

나) 관련시방서 및 법규

(1) 콘크리트표준시방서

(2) 토목공사표준일반시방서

다) 참조규격

(1) 한국산업규격(KS)

KS F 2526 콘크리트용 골재

KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험

KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험

KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터록킹 블록

KS L 5201 포틀랜드시멘트

2) 재료

가) 콘크리트공

(1) 시멘트와 골재는 본 시방서 “ I -2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.8 콘크리트공” 의 관련규정에 따른다.

(2) 콘크리트의 압축강도는 본 시방서 “ I -2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.8 콘크리트공” 의 관련규정에 따른다.

3) 시공

가) 시공일반

(1) 흐름의 작용으로 제방 또는 제외지 비탈면이 세굴되는 것을 보호하는 구조로 하고 고수부지의 경우에도 세굴방지를 할 수 있도록

록 시공한다.

- (2) 일반적으로 물받이 구간까지 점확대, 점축소 단면이 되도록 옹벽을 배치하고 접속부는 수리상 안전하도록 시공해야 한다.
- (3) 연결옹벽 및 연결호안은 제방 또는 저수로의 기능이 손상되지 않는 구조가 되도록 보 구조와의 접합부는 분리되도록 한다.
- (4) 연결옹벽 및 연결호안과 보 구조와의 접합부는 긴밀성이 유지되어 흐름의 침투로 인한 제체의 붕괴 또는 저수호안의 유실을 방지할 수 있는 구조가 되어야 한다.
- (5) 보 구조의 상·하류측 호안 전면에는 밀다짐을 설치하여 세굴로부터 보호한다.

1.11 흙관

- 1) 철근 콘크리트관은 한국산업규격(KS)의 해당 관의 기준에 합격한 것이라야 하며, 모든 관에는 제조공장명, 또는 그 약호, 제조년월일, 공칭지름 및 관 길이를 명기한 제품을 반입하여야 한다.
- 2) 시공에 있어 구조물 지점의 현황을 측량, 구조물 횡단도를 작성하여 공사감독자의 확인을 받고 시공하여야 한다.
- 3) 모든 관은 설계도서 또는 공사감독자가 지시한 경사에 정확히 맞도록 하되 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하여야 한다. 이때 기초와 잘 밀착이 되도록 하고 관이 서로 어긋나지 않도록 주의하여야 한다.
- 4) 관에 소켓(SOCKET)이 붙어 있는 경우에는 소켓을 관의 상류쪽 또는 높은 곳으로 향하도록 설치한다. 접합부는 공사감독자의 지시가 없는 한 1:2인 시멘트 몰탈로 틈 사이를 채워 수밀하게 시공하여야 한다.
- 5) 되메우기 및 뒷채움을 시행하기 전에 관 설치의 적부, 침하의 유무, 손상유무 등에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 이상이 있을 때에는 공사감독자의 지시에 따라 다시 설치하거나 교체하여야 한다.
- 6) 이음 몰탈을 시공할 관의 면은 잘 청소한 후 물로 충분히 적셔두어야 한다.
- 7) 배수관의 입,출구 내경바닥은 현재 수로바닥보다 높아서는 안 되며, 현지 지형에 맞추어 배수가 잘 되도록 시공하여야 한다.
- 8) 연결관 본관 접합시 유수 소통에 지장이 없도록 유의하여야 하며, 접합부분에 누수가 되지 않도록 시공하여야 한다.
- 9) 철근콘크리트관은 콘크리트강도 이외에 관의 외압강도 시험을 실시하여 규정한 값 이상이어야 한다.

〈규격별 하중치〉

규 격 (m/m)	균열하중 (kN/m)	파괴하중 (kN/m)	비 고
Ø 600	29.5	44.2	- 균열하중 : 0.05m/m 균열이 30cm 생겼을 때 하중 - 파괴하중 : 최대하중
Ø 800	35.4	53.0	
Ø 1,000	41.3	61.9	

〈철근콘크리트관의 허용치수(단위 : mm)〉

규 격 (m/m)	내 경	두 겹	길 이	비 고
Ø 75 ~ 250	± 3	+3 ~ -2	+10 -5	
Ø 300 ~ 900	± 4	+4 ~ -2		
Ø 1,000 ~ 1,350	± 6	+6 ~ -3		
Ø 1,500 ~ 1,800	± 8	+8 ~ -4		

1.12 자동문비 (FRP)

가. 일반사항

- 1) 본 시방서에 의거 제작된 F.R.P 자동문비는 수리적인 원리에 의해 차단 및 배수 처리가 스스로 원활히 작동되어야 한다.
- 2) 제작자는 본 시방서 및 도면에 의거 F.R.P 자동문비를 제작하여 감독원의 지시에 의해 설치하여야 한다.

나. 제작사항

- 1) F.R.P의 원재료

원재료의 사용은 재료수급 상황 및 현장 여건에 따라 변경될 수 있으나 통상적으로 사용되는 재료의 규격은 다음과 같다.

가) FLBER GLASS CHOPPED STRAND MAT # 450

나) FLBER GLASS ROVING CLOTH # 570

다) FLBER GLASS SURFACE MAT # 30

라) RESIN : K.S.M 3305에 규정하는 내식, 내약품, 내열성, RESIN을 사용해야 한다.

마) GELCOAT : 성형품의 표면을 보호하고 미관을 유지시켜 주는 내구성의 RESIN형 재료를 사용해야 한다.

바) 부재료 : 코발트, 강화제, 아세톤 외 7종

2) 보강재료

보강재료의 선정은 자재수급사항 및 현장여건에 따라 변경될 수 있음.

가) SS41 각PIPE, 평철

나) RUBBER PACKING (내식, 내약품성 고무)

다) 표면 GELCOAT : 내후성이 양호한 GELCOAT RESIN을 0.3~0.5T(MM) 가량으로 고르게 도장한다.

라) 적층 : 겔코트 경화후 24시간 이내에 적층하도록 한다. 통상적인 적층순서는 RESIN칠하기, SURFACE MAT 붙이기, RESIN 칠하기, MAT 붙이기, RESIN 칠하기, ROVING 붙이기의 순으로 요구되는 두께를 성형한다.

마) 외부 PANNEL은 MOLD제작으로 표면의 굴곡이 있어서는 안되므로 매끄럽게 제작되어야 한다.

3) 기계적 성질

시 험 항 목	시 험 강 도
비 중	1.5 ~ 1.7
인 장 강 도(kg/mm ²)	28 이상 (6개월이상 경과시)
굴 곡 강 도(kg/mm ²)	17 이상

4) 지수고무

가) 인 장 강 도 : 210kg/cm²

- 나) 신 축(파괴시) : 450%
- 다) 압 축 영 구 율 : 30%이하
- 라) 흡 수 율 : (70℃ 48시간 침수시) 5%이하
- 마) 노 화 율 : (70℃ 48시간 공기중) 인장강도의 80%이상
- 바) 경 도 : 40 ~ 80 (SHORE)

5) 내부 보강제 제작

- 가) 내부 보강제의 자재는 SS41재질의 각PIPE 및 평철을 사용하고 도면규격에 준하여 전기 용접으로 보강 틀을 제작한다.
- 나) 전기 용접 작업시 보강 틀의 비틀림 및 용접응력을 제거 할 수 있도록 작업하여야 한다.
- 다) BRACKET는 STS304 27종을 사용하고 도면 규격에 준해서 가공하여 문비 보강틀 상부 평철에 스텐볼트를 사용하여 정확하고 견고하게 체결하여야 한다.

6) 문비 완제품 두께

- 가) 문비 규격 $3300 \times 2800(9.24\text{m}^2)$ 이하는 80mm 이상으로 제작한다.
- 나) 문비 완제품 두께는 설치장소 및 수압에 따라 변형이 있을 수 있다.

7) 문비 패킹 처리 방법

- 가) 문비 제작 완료후 문비 테두리 보강 틀에 내식성 네오프렌 고무판을 부착하여 스테인레스 재질의 클램프 및 볼트로 체결한다.

다. 설 치

1) 문 틀

- 가) 설치조건 : 버림(기초바닥 콘크리트) 타설 후 양생된 상태에서 철근배근이 끝난 상태
- 나) 바닥 면에 문틀 위치 마킹 한다.
- 다) 문틀을 수직방향으로 $6^\circ \sim 10^\circ$ 정도 경사를 주어 고정한다. (고정시 수평자를 이용하여 비틀림이나 불균형이 없도록 한다.)

라) 고정방법은 문틀을 철근 구조물에 용접한다.

마) 거푸집 작업 시 문틀 앞면(Plate)이 콘크리트로부터 보호 될 수 있도록 견고히 고정되어야 한다. (토목)

바) 콘크리트 작업 시 상부 조봉홈의 위치를 정확히 표기하여 P.V.C파이프를 구조물(슬래브)에 삽입한다. (토목)

2) 문 비

가) 문비중간에 고무조정볼트와 로프를 연결시켜 이동 설치한다.

나) 조봉홈에 조봉을 연결하여 가고정 시킨다.

다) 문비를 조봉과 고정시킨 후 문비 위치가 문틀과 정확하게 일치하도록(수밀 여부) 조봉너트를 조정하여 고정한다.

1.13 분수문

가. 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 랙크형 일체식 분수문의 제작에 적용한다.

2) 설치장소

본 구조물은 농로 및 하천의 용수로나 배수로, 취수시설 등에 사용한다.

나. 특징

1) 설치 및 시공이 매우 편리하여야한다

2) 운전조작이 매우 간편하여야한다

3) 인양시 무게감이 없어야 하고 속도가 빨라야한다

4) 완전지수로 누구나 조작이 쉬워야한다

5) 유지관리보수가 적어야한다

6) 구조물 환경에 어울려야하고 미관을 훼손하지 않아야한다

다. 주요 구성부 내역

1) 사용재료

가) 문비(Gate Leaf)

① Skin Plate : SS400 / STS304

② Rubber Seal

재질 : NEOPRENE

인장강도 : 150kg/mm²

압축영구율 : 30%이하

경도 : 40~80(SHORE)

비중 : 1.1~1.4

③ 고무체결압판(Clamp Plate) : STS304

④ 체결볼트 및 너트 : STS304

⑤ Bracket : SS41(or STS304)→표면도장처리

나) 문틀(Guide Frame)

① Guide Frame : STS304

② Bottom Frame : STS304

③ Upper Seal Frame : STS304

다) 권양기 및 Rack Bar

① 권양기 하우징(Housing) : GC200

② 권양기 커버 (cover) : STS304

- ③ 기어류 : SM45C, BC인칭동
- ④ 핸들 : 고밀도분자 HDP .SS45C
- ⑤ Rack Bar : SS41용융아연도금

2) 제품상세규격

가) 문비구조

- ① Skin Plate는 횡 및 종빔으로 용접하여 연직일평면을 유지하여야 한다.
- ② Skin Plate는 부식에 대비하여 2mm의 여유가 고려하고, 휨은1/360 이내이어야 한다.
- ③ 충분한 강성을 갖고 진동충격에대하여 안전한 구조로 되어있어야 한다.
- ④ 지수고무 부착은 3방 또는 4방지수가 가능하도록 하고, 고무의 내후성을 고려하여 합성고무를 사용하고, 교체가 가능하도록 압판과 체결볼트 및 너트를 Stainless로 사용하여야 한다.
- ⑤ 권양용 Rack-Bar와 연결되는 Bracket는 문비의 중앙에 위치하여 좌우편중이 없도록 한다.

나) 문틀구조

- ① Guide Frame은 문비에서 전달되는 수압에 충분한 강도를 갖고, 합력이 콘크리트에 골고루 전달되도록 수직일직선상으로 제작되어야 한다.
- ② Stainless plate를 절곡하여 제작되는 Bottom Frame, Guide Frame, Upper Seal Frame은 반영구적으로 사용할 수 있게 하여야 한다.
- ③ 문틀에 모든 Beam, Plate는 일체식 구조로 용접되어 비틀림이나 변형이 없도록 해야 한다.
- ④ 일체형인 Guide Frame이 콘크리트 구조물로부터 이탈 방지하도록 Anchor Bar를 부착하여야 한다.

다) 권양기 구조

- ① 랙크와피니언으로 구성되어 핸들1회전시 게이트가30mm이상 상하작동 가능하여야 하며 최대수압발생시 작동상 무리가 없어야한다.
- ② 권양기 인양능력은 문비중량과 수압을 계산하여 설계제작 하여야한다.
- ③ 권양기는 침수되어도 부식을 방지할 수 있는 구조 이어야하고 권양기보호커버는 STS304를 사용하여야 한다.

- ④ 권양기 랙크바 제작은 SS41재질로 제작하고 아연용융도금하여 부식이 없어야한다.
- ⑤ 권양기 핸들은 고밀도PE재질로 제작되어야하고 권양기와 체결부위는 SCM45C 재질로 형성하여야한다.

라. 제 작

1) 제작계획

설계대로 완벽하게 제작되기 위해서 검사와 조사를 한다. 제작은 공장가공과 작업에 적합하게 계획되어야한다. 제작가공될 물품들은 형태나 가공과정에 따라 적절한 제작 라인에서 제작 가공되도록 각각의 그룹으로 분류되어야 한다. 용접이나 뒤틀림교정에 의한 수축여유를 추정하고, 필요하다면 각부재에 수축여유를 준다.

2) 도면

제작도면은 복잡한 구조물의 상세한 치수를 결정하고 제작과정에서 오차가 일어나지 않도록 상세도를 그린다. 하지만, 간단한구조로 해서 제작에 불편을 주지 않는 부품항목은 개략도로 할 수 있다.

3) 표시(MARKING)

표시하기 전에 사용될 재료의 분류와 치수가 확인되고 변형, 표면크랙등과 같은 결함이 없는지 확인되고 압연횟수가 기록되어야한다. 편칭된 점은 기준선과 드릴링 지점에 한정되도록 최소화시킨다.

4) 절단

대체로 스틸플레이트는 자동 또는 반자동 가스 절단기로 절단한다. 절단작업 후 드릴작업이 필요한 부재는 드릴링머신으로 구멍을 뚫는다.

5) 굽힘

굽힘은 대체로 굽히거나 프레싱머신을 사용하여 냉간 작업으로 행해야한다. 열간가공의 경우에는 $650\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 가열 범위내에서 행해야 한다.

6) 소조립

부재의 소조립은 표시 선과 기호에 따라 행한다. 이 경우에 용접봉은 규격에 준한 것을 사용하되 용접량은 최소한도의 것이어야 한다.

7) 교정(뒤틀림의 고침)

위 제작과정 중 생긴 뒤틀림은 프레싱 가공하여 제거해야 한다.

8) 기계가공

기계가공에는 양질의 기계가 사용되어야 하고, 각 부품을 적당한 작업조건하에서 승인도면에 나타난 치수대로 가공하여야 한다.

9) 공장조립

기계가공이 끝난 부품들은 공장설치 장소에 모아지며 가능한 한 현장설치장소의 조건과 유사하게 하나의 장비로 시험 삼아 조립된다. 권양기(호이스트) 같은 기계는 공장에서 가능한 한 완전히 조립해보며 무부하 조건에서 시험 운전해 본다.

10) 용접

가) 용접은 KS규격에 따라 각 구조물에 맞게 적당한 과정으로 행해 져야 한다.

나) 용접공은 용접 기능사2급 이상의 자격증을 가진 사람 혹은 동등한 자격의 소유자이어야 한다. 자동용접은 충분한 경험을 가진 용접공이 행하여야 한다.

다) 용접준비

(1) Blow hole 을 방지하기 위하여 녹, 물, 기름, 먼지, 가용접의 슬래그 등 이물질들을 완전히 제거해야 한다. Groove의 크기와 모양이 체크되고 확인되어야 한다. 용접 끝에서의 결함을 피하기 위해 End Tap Piece를 Butt 용접 끝에 사용해야 한다. 가용접 조건은 Regular용접과정 임을 확인한다. 가용접은 최소로 행하며, 이 용접의 용접길이와 피치는 표준으로 각각 50mm와 30mm이다. 용접봉은 그 질을 안전하게 할만큼 충분히 건조 시켜야 한다. 대기온도가 5 °C이하이고, 플레이트가 두꺼울 때는 예열을 행해야 한다.

라) 용접작업

(1) 용접 시작하기 전에 재질과 플레이트 두께를 확인하고 전류, 전압 용접기의 속도를 조정한다. 손용접의 용접자세는 가능한 한 Flat Position으로 한다. Butt Joining 은 대개 자동용접으로 행한다.

마) 용접수리

(1) Under Cut, Shor Tage Throat, Crater 그리고, 유사한 결함 은적당한 보강에 의해 충분히 수리되어야 한다. Over Lap과 과도한 Throat는 Regular모양을 이루도록 연삭해야 한다. Blow hole같은 기공성 결함은 도려내 없애야 하며 수정용접을 Regular용접에 따라 행해야 한다.

바) 뒤틀림의 바로잡음

(1) 용접에 의해 생긴 뒤틀림은 가능한 한 Pre-Strained 용접이나 다른 조절 방법에 의해 최소화 되어야한다. 용접에 의해 생긴 뒤틀림은 프레스나 650 ° C를 넘지 않는 온도로 가열함으로서 바로 잡아야 한다.

11) 도장

가) 도장전에 모든 강제의 노출면은 샌드블라스트로서 녹, 오일등 기타 이물질들을 제거한다.

나) 도장시 다습하거나 영하로 떨어진 경우에는 즉시 중단한다.

다) 재차도장시 전회 도장한 부분이 완전한지 주의하고 먼지 및 불순물은 완전 제거하여 재 도장한다.

라) 도장은 하도 2회상도 2회이상으로 한다.

마) 도장은 공장도장을 원칙으로 하나, 작업상 편리한 경우에는 현장 도장한다.

1.14 배수용 콘크리트 소구조물

가. 일반사항

1) 적용범위

본 시방은 배수용 콘크리트 소구조물인 U형 측구, 맨홀, 유입구 및 유출구 등의 배수용 콘크리트 소구조물에 적용한다.

2) 참조규격

KS D 3552 철선

3) 제출물

제출물은 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

나. 시공

1) 시공일반

가) 터파기

- (1) 터파기는 본 시방서 “I-2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.1 터파기 및 되메우기”에 따른다.
- (2) 터파기 할 장소가 노상 또는 비탈면인 경우, 터파기의 단면은 필요한 배수구조물의 최소단면으로 하여 이미 완성된 부분이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 배수구조물의 터파기는 기계터파기를 할 수 있으며, 기계터파기를 완료한 후에는 소정의 깊이 및 구배에 일치하도록 인력으로 마무리하여야 한다.

나) 거푸집

본 시방서 “I-2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.5 거푸집”에 따른다.

다) 콘크리트 치기

- (1) 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하며, 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.
- (2) 배수구의 바닥은 균일한 구배를 이루도록 하여야 한다.
- (3) 거푸집 내의 콘크리트는 진동기를 사용하여 콘크리트에 공극이 발생하지 않도록 다루어야 하고, 표면에 레이탄스가 발생하거나 재료분리가 생길 정도로 오랜시간 한곳을 진동다짐을 해서는 안된다.
- (4) 구배가 급한곳에 활동막이를 설치할 때는 활동막이의 효과를 충분히 나타낼 수 있도록 콘크리트를 쳐야 한다
- (5) 집수거의 상부지지면은 콘크리트 뚜껑 또는 창살식 철제뚜껑과의 접합이 충실히 이루어지도록 하여야 하며, 배수관의 접합부에는 별도규정이 없는한 용적배합비가 1:2인 시멘트모르터로 메워야 한다.
- (6) 설계도서 및 감독관의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다우웰(Dowel) 역할을 할 수 있는 철근을 일정간격으로 설치하여야 한다.
- (7) 유입구, 맨홀 및 단부벽에 사용되는 관은 맨홀내부로 튀어나오지 않게 하여야 한다.

라) 콘크리트 양생

콘크리트는 14일 이상 양생해야 하며, 콘크리트 강도시험 결과 소요강도 이상일 경우에는 양생기간을 단축할 수도 있다.

마) 되메우기 및 뒹채움

본 시방서 “ I -2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.1 터파기 및 되메우기, 1.4 뒹채움”에 따른다.

2) 집수정

가) 뚜껑 및 받침틀을 설계도면에 따라 요동하지 않도록 견고히 설치하여야 한다.

나) 시공시 Steel Grating의 좌우 수평도, 받침틀의 계목부와 Grating 계목부의 일치, 계목부의 단차, 종단구배 및 노면과의 평탄성이 유지되도록 설치하고 시공불량으로 Steel Grating의 소음발생 또는 받침틀의 콘크리트가 파손되는 일이 없도록 하여야 한다.

3) U형측구

가) 바닥을 평활하게 하여 균일한 구배로 낮은쪽에서 부터 시공한다.

나) 설계도에 명시된 선형 및 구배는 측량 실시후 시행한다.

다) 집수정 설치시 배수관의 유입구, 유출구와 접속연결부는 도면에 표시된 계획고에 맞추어 정확한 수로구배가 유지되도록 한다.

라) 측구는 일반적으로 보조기충공에 선행하여 설치하므로 노선의 높이가 일정하지 않고 굴곡이 생겨서 물이 고이는 수가 있으므로 먼저 측량 실시후 시공한다.

마) 집수받이는 위치, 구조, 치수 및 측구, 관로와의 연결접속부로 도면에 부합되는지 확인후 설치한다.

바) 현장타설 측구의 콘크리트타설은 줄눈을 먼저 설치하고 lspan씩 건너 띄어서 콘크리트를 친다음 띄어놓은 span에 콘크리트를 치도록 작업순서를 숙지한다.

4) 취수관

가) 취수관은 일반적인 경우 KS D 3565, KS D 4311, KS D 3590, KS F 4401, KS F 4402, KS F 4403, KS F 4405의 규격에 해당하는 관을 사용한다.

나) 제방을 횡단하는 관거는 관거와 제체재료인 토사와의 접촉면을 통하여 파이프 또는 누수현상이 발생하지 않도록 차수용 키나 혹은

관거 주변을 점토로 되메움을 해야 한다.

다) 하상세굴의 위험이 있는 제외지에서는 취수관의 주위와 하상을 보강해야 한다.

라) 관을 부설 할 때는 원칙적으로 낮은 곳에서 높은 곳으로 부설하고 소켓이 있는 관은 소켓이 높은 곳으로 향하도록 배관하여야 한다.

1.15. 콘크리트 부대공

가. 암거 및 교대의 접속슬래브 설치

1) 일반사항

가) 적용범위

협소한 작업공간과 작업방법 미숙 등으로 인하여 노상, 보조기층, 혼합물 등의 다짐 부족과 정밀시공 관리가 소홀하면 반복하는 교통하중에 의해 구조물과의 접속부분, 지하매설물 부위에 요철이 발생하므로 다음과 같이 시공하여야 한다.

2) 시공

가) 구조물 뒷채움의 다짐시공

(1) 사용재료는 시방서에 규정된 재료이어야 하며 최대 건조밀도의 95%이상으로 전압하여야 한다.

(2) 구조물 뒷채움 부근은 시공중 시공후 물이 고이기 쉬워 설계 및 시공에 있어 배수 경사의 확보, 지하배수공의 설치등 충분한 배수대책을 세워야 한다.

(3) 뒷채움 중점 관리대장 및 뒷채움 관리도를 작성하여 층다짐 관리에 철저를 기한다.

나) 접속 슬래브 설치

(1) 길 이

어프로치 슬래브의 길이는 3 ~ 9m 범위로 한다.

(2) 설치폭

어프로치 슬래브의 폭은 차로 및 내외측 양측대를 포함하는 폭으로 한다. 날개벽 등에 접할 경우에는 이음재를 넣어서 가장자리

를 절단한다.

(3) 받침대

구조물의 배면에는 접속 슬래브의 받침대를 설치한다. 받침대에는 타르 페이퍼, 고무받침 및 앵커볼트(Anchor Bolt)를 설치한다.
또 접속 슬래브와 받침대, 암거의 측벽 등의 사이에는 이음재를 삽입한다.

(4) 노면의 편구배를 고려하여 암거 일반도를 계획하였을 때 차도 폭내에 한하여 암거상단이 노상층에 들어가는 경우 모두 접속슬래브를 설치한다.

다) 접속 슬래브의 시공

- (1) 접속 슬래브를 설치하는 장소는 가능한한 공사용 차량 등에 의한 자연다짐을 하여 뒷채움부의 다짐과 안정을 꾀한후에 시공한다.
- (2) 접속 슬래브의 기초바닥은 충분히 고르기를 하여 평탄하게 마무리 한다.
- (3) 콘크리트의 타설은 콘크리트 포장에 준하여 시공한다.

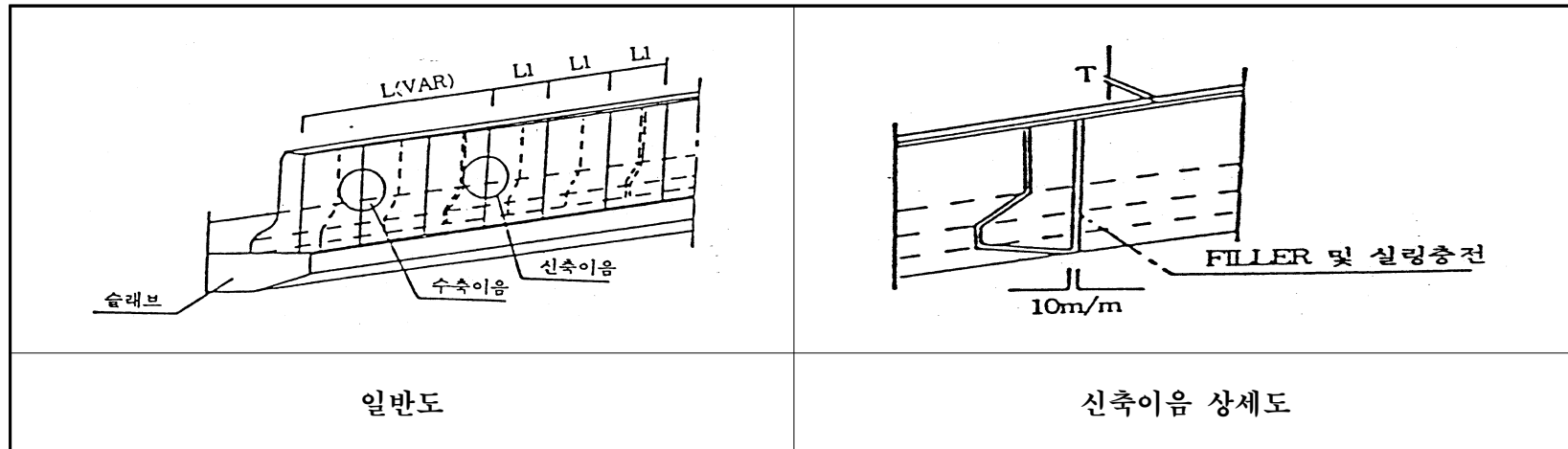
나. 신축이음

1) 시공

가) 일반사항

- ① 설계도서에 표시된 신축이음의 신축량은 15℃를 기준으로 한 것이므로 설치시 온도를 고려하여 신축량을 계산하고 감독관의 승인을 득한 후 설치하여야 하며, 설치시에는 반드시 자재 공급업체에서 직접시공하던가 또는 공급업체의 전문기술자가 현장에 상주, 입회하에 시행하여야 한다.
- ② Anchor Bar 및 보강철근을 슬라브 철근과 견고히 용접하여 감독관의 승인을 받은후 다음 작업을 계속하여야 한다.
- ③ 설치시 온도를 기준한 신축량, 회전등에 관하여 충분히 검토하고 유간을 결정하여 설치해야 한다.
- ④ 신축이음의 설치는 공급업체의 전문기술자로 하여금 설치토록 하여 평탄성 유지에 최선을 다하여야 한다.
- ⑤ 신축이음의 콘크리트 타설면은 압력수, 압축공기 등에 의하여 깨끗이 청소한 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

- ⑥ 수급자는 설치시공에 대한 제반기술 및 구조물의 특성에 따른 제반 공법에 대하여 직접 시공하거나 수급자가 설계도서에서 의거 정확히 설치될 수 있도록 하여야 한다.
- ⑦ 콘크리트 타설은 빠른 시간내에 완료하고 진동기를 충분히 사용하여 조밀한 콘크리트가 되도록 하여야 한다.
- ⑧ 당해 제품의 시험성적서를 제출후 승인된 제품을 사용하여야 한다.
- ⑨ 제품에 제조자 표시가 된 제품을 감독관에게 승인을 득한후 시공하여야 한다.
- ⑩ 교량 콘크리트 난간의 신축이음은 아래와 같이 시공한다.
- 신축이음 : 15m에 1개소
 - 수축이음 : 5m에 1개소
 - 단, 교량경간장에 따라 적정하게 조정할 수 있다.



- 철근 배근후 기계거푸집 및 철재거푸집을 사용하여 콘크리트 타설한다.
- 팽창줄눈 부위에 이물질이 들어가지 못하도록 팽창줄눈재(예 : 스티로폼등) 설치한다.

1.16 줄눈 및 지수판

가. 일반사항

- 1) 적용범위
 - 가) 본 시방서는 줄눈 및 지수판에 적용한다
- 2) 재료
 - 가) 줄눈 및 지수판은 설계도서에 명기한 대로 시공한다.

나. 시공

- 1) 시공이음
 - 가) 암거 및 용벽구조물 이음부의 시공은 설계도서에 지시한 규정에 따라 특별히 주의하여 시공하여야 한다.
 - 나) 시공이음은 누수 및 균열이 발생하지 않도록 설치하고 지수판은 구체 단면에 수직으로 설치하여야 한다.
 - 다) 시공이음부는 팽창줄눈의 역할을 수행할 수 있도록 적절한 간격으로 설치하여야 한다.
 - 라) 누수방지 및 미관을 고려하여 이음부의 실런트 채움을 실시하여야 한다.

다. 팽창줄눈 설치 및 시공

- 1) 팽창줄눈은 장래확장측 반대편부터 20m 간격으로 설치하고 2련 이상 암거의 가로막벽에도 시공하여야 하며, 지수판은 합성고무, 염화비닐 등의 유연하고 신축가능한 재료로 만든 것을 사용하여야 한다. 또한, 콘크리트 구조물 시공시 구체 및 날개벽은 동시 타설이 되도록 시공관리를 해야한다.

1.17 구조물 공사시 주의사항

- 1) 비우기시라 하여도 시공전 일기예보 등을 참조하여 비가 오지 않을 때 시공한다.
- 2) 터파기는 규정된 품목으로 시행하여야 하며 터파기한 바닥면은 구조물을 충분히 지지할 수 있도록 잘 다져야 한다.

- 3) 용·배수구의 바닥은 평활하게 하여야 하며 설계도서에 표시된 선형 및 경사로 시공한다.
- 4) 터파기한 하단의 면은 요철이 없어야 하며 여굴시 주위 다짐도 이상 다짐 후 시공하여야 한다.
- 5) 연약지반에 통관을 설치 할 경우 설치부위에 재하성토를 실시하여 80% 이상 압밀이 된 후 터파기 하여야 한다.

1.18 기타사항

- 1) 흙쌓기용 흙과 골재(석재)등을 운반시에는 과적하지 말아야 하며 운반중에는 차량덮개를 하여야하고 공사현장 외부출입시는 운반차량 타이어의 흙담기를 철저히 하여 재료원 및 공사현장에서 진입되는 포장도로 구간이 청결히 유지되도록 하여야 한다.

제5장 포 장 공

1.1 보조기층

가. 일반사항

1) 적용범위

이 시방서는 마무리된 노상면 또는 동상방지층면 상의 보조기층공사에 적용한다.

2) 참조규격

가) 다음의 제 기준을 적용한다.

KS F 2302 흙의 입도 시험방법

KS F 2303 흙의 액성한계.소성한계 시험방법

KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법

KS F 2312 흙의 다짐 시험방법

KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법

KS F 2340 사질토의 모래당량 시험방법

KS F 2508 로스앤젤스 시험기에 의한 굵은골재의 마모 시험방법

KS F 2535 도로용 철강 슬래그

나. 재 료

1) 재료의 품질

보조기층 재료는 견고하고, 내구적인 부순 돌, 자갈, 모래, 슬래그, 스크리닝스 기타 감독자가 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트, 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안 되며, 표의 품질기준에 맞는 것이어야 한다. 재료의 외형은 비교적 균일한 형상

을 가지고 있어야 하며, 골재원의 선정 및 변경은 감독자의 사전승인을 받아야 한다.

구 분	시 험 방 법	기 준
액 성 한 계	KS F 2303	25 이하
소 성 지 수	KS F 2303	6 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	50 이하
수정 CBR치 (%)	KS F 2320	30 이상
모 래 당 량	KS F 2340	25 이상

주) 시멘트 콘크리트 포장의 경우에는 보조기층의 수정 CBR치를 50이상으로 한다.

2) 재료의 표준입도

보조기층 재료의 입도는 원칙적으로 아래표의 범위 내에 있어야 한다. 계약상대자는 감독자의 승인을 받아 표의 입도 중 어느 것을 사용하여도 좋다. 단, 현지 골재수급 조건이 나쁜 경우 1층 시공두께의 1/2 이하로 최대치수 100 mm까지의 재료는 감독자의 승인을 얻어 사용할 수 있다. 보조기층 재료용 세골재로 스크리닝스를 사용할 경우 스크리닝스의 혼합비율은 혼합골재 중량의 30%이내이어야 하며, 합성골재의 0.08 mm통과율은 5%이내이어야 한다.

입도 번호	통 과 중 량 백 분 율 (%)							
	75 mm	50 mm	40 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0.4 mm	0.08 mm
SB-1	100	-	70-100	50-90	30-65	20-55	5-25	0-10
SB-2	-	100	80-100	55-100	30-70	20-55	5-30	0-10

3) 재료의 승인 및 시험

- 가) 계약상대자는 보조기층 재료의 시료 및 시험결과를 감독자에게 제출하여야 한다. 제출재료가 이 시방서의 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 감독자가 실시하거나, 품질검사전문기관에 의뢰하여 실시한다.
- 나) 시공 중 시공관리를 위한 시료채취장의 선정은 감독자 입회하에 계약상대자가 테스트피트(test pit), 보링(boring)에 의하여 실시하며, 기존 생산공장인 경우는 생산중의 재료에서 채취하여 제출한 시료에 대하여 실시한 시험결과에 의해 판정하고, 시료 채취장을 조사한 후 감독자가 결정하는 것으로 한다.
- 다) 재료의 승인을 위한 시료채취는 재료의 생산 중 감독자의 입회하에 실시하고, 감독자가 봉인한다.

4) 재료의 채취 및 생산

- 가) 보조기층쇄석재료는 석산의 별개제근, 표토깎기를 하고 발파한 후 파쇄하여 체가름, 골재 혼합 기타의 처리를 하여 시방서 규정에 맞는 재료를 생산하여야 한다 .
- 나) 하천골재를 보조기층 재료로 사용할 경우에는 함수비 과다를 고려하여 골재를 집적하고, 일정 기간이 지난 후 운반하여 사용하여야 한다.
- 다) 시방규정에 맞는 보조기층 재료를 얻기 위하여 재료의 채취방법, 체가름, 혼합 등의 처리방법을 변경 또는 수정할 필요가 있을 때는 계약상대자는 감독자의 승인을 받아 필요한 조치를 취하여야 한다.

5) 재료의 저장

- 가) 재료의 저장장소는 우선 평탄하게 고르고, 깨끗이 청소하여 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며, 과다하게 함수되지 않도록 특히 저장장소의 배수에 주의하여야 한다.
- 나) 골재원이나 재료의 성질이 다를 경우에는 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 하여야 한다.
- 다) 재료분리가 생기지 않도록 저장하여야 하며, 먼지 기타 유해물이 혼입되지 않도록 하여야 한다.

다. 시공

1) 준비공

- 가) 보조기층은 노상면 또는 동상방지층의 완성면 검측후에 포설하여야 한다.
- 나) 보조기층은 완료된 완성면 위에 포설하여야 한다.
- 다) 보조기층은 노상면 또는 동상방지층에 점토 등 기타 불순물이 있거나 동결상태에 있을 때에는 포설해서는 안 된다.
- 라) 노상면이 부적합할 경우에는 면 고르기, 채다짐 또는 필요한 경우 치환 등을 실시하여 공사시방서에 맞는 노상면을 준비하여야 한다.

2) 재료의 혼합

- 가) 보조기층 재료는 규정입도 및 시방에 맞도록 혼합한 후 감독자의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다.
- 나) 혼합된 보조기층재료는 입도가 균질하여야 하며, 적절한 함수비를 가지고 있어 재료의 저장, 운반 및 포설 중 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- 다) 보조기층 재료를 현장에서 혼합할 경우에는 혼합방법 등을 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 반입하여야 한다.

3) 포 설

- 가) 보조기층 재료의 운반, 포설 및 다짐 시에는 적절한 함수비를 가지고 있어야 한다.
- 나) 포설에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 포설 장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역에서는 감독자의 승인을 받아 인력 또는 특수 장비를 사용하여 포설할 수 있다.
- 다) 보조기층 재료의 포설은 다짐 후의 1층 두께가 200mm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 포설하여야 한다.
- 라) 보조기층은 다음 공종 작업을 시작하기 전에 충분한 연장을 완성하여두어야 한다.

4) 다짐

- 가) 보조기층의 다짐은 머캐덤롤러, 텐덤롤러, 진동롤러 또는 타이어 롤러를 이용하여 감독자의 승인을 받아 다짐을 시행하여야 한다.
- 나) 다짐은 KS F 2312의 E 다짐방법으로 구한 최대건조밀도의 95% 이상으로 다져야하며, 다짐작업 중 함수비는 상기 시험에서 정하여

진 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지하여야 한다.

다) 다짐은 길어깨쪽에서 도로의 중심선 쪽으로 시행하며, 전회 다짐한 부분을 일정한 간격으로 겹쳐서 다져야 한다.

라) 다짐도를 알기 위한 현장밀도시험은 KS F 2311에 따라 측정한다.

마) 현장다짐밀도를 평판재하 시험결과로 확인할 때에는 아스팔트포장공사인 경우 침하량 2.5mm에서 지지력계수 (K30)294MN/m³(30kgf/cm³) 이상으로 관리하여야 하며, 시멘트 콘크리트 포장공사인 경우 침하량 1.25mm에서 지지력계수(K30) 196MN/m³ (20kgf/cm³) 이상으로 관리하여야 한다.

바) 복륵하중 5t 이상 타이어 접지압 5.6t/m² 이상인 타이어 로울러 또는 덤프트럭(14t 이상 트럭에 토사 또는 골재 만재하여 사용)을 전 구간 3회 주행시켜, 비교적 큰 변형이 관찰되는 곳을 표시하여 벤켈만빔에 의한 변형량을 측정한다.

5) 마무리

가) 보조기층은 설계도서에 표시된 종 .횡단 경사대로 정확히 마무리하여야 한다.

나) 보조기층의 마무리 면은 계획고보다 30mm 이상 차이가 있어서는 안 된다. 3m의 직선자로 도로중심선에 평행 또는 직각으로 측정할 때 아스팔트 포장은 20mm, 콘크리트 포장은 10mm 이상의 요철이 있어서는 안 되며, 새로운 측정은 이미 측정이 끝난 부분에 직선자를 반씩 겹쳐 측정하여야 한다.

6) 두께 측정

가) 완성된 보조기층의 두께측정은 커터(cutter)로 자르거나 구멍을 파서 측정한다. 매 3,000m²에 1개공 이상, 또는 1일 포설량이 3,000 m² 미만일 경우 1일 1회 이상 두께측정을 하여야 하며, 측정두께가 설계두께보다 10% 이상 차이가 생기는 구간은 표면을 80mm 이상 긁어 일으켜 재료를 보충하거나 또는 제거하고, 소요 두께가 되도록 다시 다져야 한다. 이에 소요되는 공사비는 계약상대자 부담으로 한다.

나) 두께측정을 위한 시험용 코아채취 보링 부분도 계약상대자 부담으로 원상복구하여야 한다.

7) 유지관리

가) 시공기간 중 보조기층은 항상 양호한 상태로 유지되어야 하며, 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.

- 나) 보조기층마무리 면은 기층을 포설하기 전에 적절한 함수비를 함유하고 있어야 한다.
- 다) 완성된 보조기층면 위를 공사용 차량이 왕래하였거나, 보조기층 완성 후 강우, 강설 등의 기상변화에 장기간 방치한 경우, 기타 감독자가 필요하다고 인정하는 경우에는 재시험을 실시하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 라) 시험결과 불합격되었을 경우에는 이 시방서에 따라 계약상대자 부담으로 재시공하여야 한다.

1.2 가열아스팔트 기층

가. 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 가열 아스팔트 기층공에 적용한다.

2) 참조규격

- KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청 혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험방법
- KS F 2355 역청 골재 혼합물의 피막박리 시험방법
- KS F 2357 역청 포장 혼합물용 골재
- KS F 2364 다져진 역청 혼합물의 공극률 시험방법
- KS F 2366 역청 포장용 혼합물의 이론적 최대비중 및 밀도 시험방법
- KS F 2377 선회다짐기를 이용한 아스팔트 혼합물의 다짐방법 및 밀도 시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스안젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법
- KS F 3501 역청 포장용 채움재
- KS M 2201 스트레이트 아스팔트

나. 재 료

1) 재료의 품질기준

가) 아스팔트

가열 아스팔트 안정처리 기층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것으로서 사용할 아스팔트의 종류는 설계도서에 표시한다.

나) 골 재

사용할 골재는 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그, 모래, 석분 및 기타 재료로 하며, 이들의 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지 기타 유해물이 함유되어서는 안된다. 쇄석 및 자갈은 표면이 깨끗하고 모양은 너무 편평하고 세장한 조각이 없어야 하며, 아래표에 맞아야 한다.

〈가열 아스팔트 안정처리 기층용 골재 품질기준〉

구	분	시 험 방 법	기 준
	마모감량 (%)	KS F 2508	40 이하
	안정성(%) (황산나트륨 사용)	KS F 2507	12 이하
	피막박리시험에 의한 피복면적 (%)	KS F 2355	95 이상
	흡수량 (%)	KS F 2503	3.5 이하
	표면건조비중	KS F 2503	2.5 이상

다) 채움재

채움재(mineral filler)는 KS F 3501에 적합한 것으로 감독자가 승인한 재료를 사용하여야 하며, 함수비 1% 이하로서 덩어리가 없어야 하고, 표의 입도기준을 만족하여야 한다.

〈채움재의 입도기준〉

체 크 기 (μm)	통 과 중 량 백 분 율 (%)
600	100
300	95 ~ 100
150	90 ~ 100
75	70 ~ 100

2) 재료의 입도

굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때는 아래표의 입도중 어느 하나를 사용하여야 한다. 단, 필요한 경우 감독자의 승인을 받아 입도를 다소 수정하여 사용할 수 있다.

〈가열아스팔트 안정처리 기층용 골재의 입도기준〉

체 크 기 \ 종 류		BB - 1	BB - 2	BB - 3
통 과 중 량 백 분 율 (%)	50mm	100	-	-
	40mm	95 ~ 100	100	-
	25mm	70 ~ 100	-	100
	20mm	55 ~ 90	55 ~ 90	75 ~ 100
	10mm	30 ~ 70	40 ~ 70	50 ~ 85
	5mm	17 ~ 55	28 ~ 55	30 ~ 70
	2.5mm	10 ~ 42	-	-
	2mm	-	17 ~ 40	20 ~ 50
	600 μm	5 ~ 28	-	-
	425 μm	-	5 ~ 23	5 ~ 25
	300 μm	3 ~ 22	-	-
	75 μm	1 ~ 10	1 ~ 7	1 ~ 7

3) 재료의 승인 및 시험

- 가) 계약상대자는 공사에 사용할 아스팔트와 골재의 시료 및 시험결과를 공사에 사용하기 15일 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 나) 아스팔트의 공급원 변경이나 골재원을 변경할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 다) 감독자는 사용재료의 적정여부를 결정하기 위하여 필요에 따라 보조시험을 시행할 수 있으며, 공사 시행 중에도 아스팔트의 발취 시험을 지시할 수 있다.

4) 재료의 저장

- 가) 드럼에 든 아스팔트는 정유소별 및 입하 순으로 분류하여 저장하고, 입하 순으로 사용한다.
- 나) 탱크차로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장하는 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크 시설을 갖추어야 한다.
- 다) 골재는 종류별, 크기별로 분리하여 저장하며, 서로 혼입되지 않도록 하여야 하고, 재료분리가 일어나지 않도록 저장하여야 하며, 먼지, 진흙 등 불순물이 혼합되지 않도록 하여야 한다.
- 라) 포대에 든 석분(채움재)은 지면에서 30cm이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하여 입하순으로 사용하여야 한다.

5) 아스팔트 혼합물의 품질기준

가열 아스팔트 안정처리 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 따라 시험했을 때 표의 품질기준에 합격한 것이어야 한다. 공시체의 다짐횟수는 양면 각각 50회로 한다.

〈아스팔트 혼합물의 마찰 시험 기준〉

구 분	단 위	기 준 값
안 정 도	kgf	350 (500) 이상
흐 림 값	1/100cm	10 ~ 40
공 극 률	%	3 ~ 10

주) ()안은 대형차 (화물자동차, 버스, 특수자동차) 교통량이 1일 1방향 1,000대 이상인 경우에 포장에 적용한다.

6) 기준밀도

가열 아스팔트 안정처리 혼합물의 기준밀도는 감독자의 승인을 받은 배합에 대해서 골재의 25mm 이상의 부분을 같은 중량의 25 ~ 13mm의 골재로 치환한 후 실내에서 혼합하여 양면을 각각 50회씩 다진 3개의 마샬 공시체를 제작하고 다음 식으로 구한 마샬 공시체 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다. 또한 기준밀도의 결정에 있어서는 감독자의 승인을 받아야 한다.

$$\text{공시체의 밀도}(g/cm^3) = \frac{\text{건조공시체의 공시중 중량}(g)}{\text{공시체의 표면건조중량}(g) - \text{공시체의 수중중량}(g)} \times \text{상온의 물의 밀도}(g/cm^3)$$

다. 시 공

1) 준비공

- 가) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 보조기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.
- 나) 공사에 중대한 영향을 미치는 아스팔트 혼합물의 생산 플랜트, 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비해 두어야 한다.

2) 믹싱 플랜트

- 가) 아스팔트 포장작업에 사용할 믹싱플랜트는 현장 배합설계에 따라 혼합물을 생산할 수 있도록 설계, 조정되고, 믹서용량은 1,000kg 이상인 것으로서 사용하기 전에 기종, 용량, 성능 및 부속기구에 대하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 나) 사용할 믹싱플랜트의 기종은 자동계량방식(Automatic Weighing System)의 배치식 플랜트를 원칙으로 하고, 중량계량을 정확히 할 수 있는 장치가 부착된 것으로서 감독자의 서면승인을 받은 경우에는 연속식을 사용할 수 있다. 각 믹싱플랜트는 다음의 기준에 맞아야 하며, 공해방지시설을 갖춘 것이어야 한다.

(1) 배치식 플랜트

① 골재 피더 (Feeder)

골재 피더는 종류가 각기 다른 골재를 균일하게 드라이어(Dryer)에 공급할 수 있는 장치를 구비한 것이어야 한다. 또한 콜드

빈(Cold Bin)에서 골재가 원활히 공급되는가를 확인할 수 있도록 감시하여야 한다.

② 아스팔트 저장탱크 및 켄틀(Kettle)

아스팔트의 저장탱크 및 켄틀은 최소 2일 동안 작업에 지장이 없을 만큼 충분한 용량과 아스팔트를 완전히 배출할 수 있도록 시설이 되어 있어야 한다.

탱크나 켄틀에는 아스팔트를 소정의 온도까지 거의 균등하게 가열할 수 있는 장치가 있어야 하며, 아스팔트 배출구 부근에 온도를 측정할 수 있는 자기온도계가 설치되어 있어야 한다.

③ 드라이어 (Dryer)

드라이어는 골재를 건조시켜 소정의 온도로 가열할 수 있는 것으로서 플랜트를 연속적으로 운행할 수 있도록 충분한 용량을 가지고 있어야 한다. 드라이어는 배출구 부근에 자기온도계를 설치하여 가열된 골재의 온도를 자동적으로 기록하거나 또는 측정할 수 있는 것이어야 한다.

④ 체가름 장치 (Gradation Control Unit)

체가름 장치는 가열된 골재를 최소한 3종류로 체가름 할 수 있는 능력을 가진 것으로서 플랜트 평상 운용시 믹서보다 약간 큰 용량을 가진 것이어야 한다. 체가름 장치는 감독자가 지시하는 방법과 빈도로 청소하여야 한다. 또한 필요에 따라 신제품으로 바꾸거나 수리가 용이하여야 한다.

⑤ 하트 빈 (Hot Bin)

하트 빈은 입경이 다른 골재를 각각 분리 저장할 수 있도록 3개이상 분리된 것이어야 한다. 또한 각 빈마다 오버 플로우 파이프(Over Flow Pipe)를 설치하여 체가름된 골재가 섞이지 않도록 하여야 한다. 각 빈에는 시료채취장치를 설치하여야 한다.

⑥ 집진장치 (Dust Collector)

플랜트에는 집진장치를 설치하여야 한다.

⑦ 플랜트 검사

플랜트는 혼합물을 생산하기 전에 기계에 결함여부를 검사하여야 하며, 결함사항이 발견되면 혼합물을 생산하기 전에 수리하

고, 배치식 플랜트의 하트 빈 중량계는 계기의 눈금이 정확히 맞도록 검사하여 조정하여야 한다. 하트빈, 아스팔트 탱크 및 켄틀의 온도계는 혼합물 생산 전에 검사하여 조정하여야 한다.

⑧ 골재 계량기

골재 계량기는 최소 눈금이 최대 정량의 0.5% 이하이어야 하며, 스프링식이 아닌 저울로서 진동에 의한 영향을 받지 않은 표준형이어야 한다. 또한 계량기는 한 배치의 재료를 한번에 계량할 수 있는 용량을 가져야 하며, 정밀도는 계량중량의 1% 이내이어야 한다.

⑨ 아스팔트 계량기

아스팔트 계량기는 소요량의 아스팔트량을 계량할 수 있는 것으로서 계량통의 용량은 배치혼합에 소요되는 아스팔트량보다 15% 이상 큰 것이어야 하며, 정밀도는 계량중량의 1% 이내이어야 한다.

⑩ 스프레이어 (Sprayer)

스프레이어는 소요량의 아스팔트를 믹서 내부에 균일하게 살포할 수 있도록 설치되어야 한다.

⑪ 호퍼 (Hopper)

호퍼는 한 배치 혼합용 골재를 계량할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이어야 한다.

⑫ 믹서

믹서는 2축식 퍼그밀(Pugmill)형 배치식 믹서로서 균일한 혼합물을 생산할 수 있는 것이어야 하며, 날개와 고정부분인 믹서의 내벽과의 간격이 2cm이하이어야 한다. 믹서는 혼합시간을 조절할 수 있는 타임록(Time Lock)이 장치되어 있어야 하며, 이 타임록은 혼합작업 중 믹서 게이트를 폐쇄할 수 있는 것이어야 한다.

⑬ 석분 빈

석분의 투입은 습기를 방지하고 연속적으로 투입될 수 있도록 사일로를 설치하여야 하며, 자동계량하여 투입되도록 장치되어야 한다.

⑭ 생산량의 기록장치

대규모 플랜트에서는 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자동기록장치를 설치하여야 한다.

(2) 연속식 플랜트

연속식 플랜트는 (1)항(배치식 플랜트)의 가. ~ 사. 항목까지 만족하고, 다음 각 항목을 추가로 만족시켜야 한다.

① 입도조정 장치

입도조정장치는 중량계량 또는 용적계량으로 골재를 정확히 계량하여 배합할 수 있는 것이어야 한다. 용적계량으로 입도를 조정하는 경우에는 하트 bin의 배출구에 피더를 설치하고, 각 bin에는 골재를 정확히 용적계량 할 수 있는 조절게이트를 설치하여야 한다. 또한 골재 시료채취를 용이하도록 하기 위하여 테스트 슈트(Test Chute)를 설치하여야 한다.

② 골재와 아스팔트의 동조장치(同調裝置)

동조장치는 아스팔트와 골재의 공급량 비율을 자동적으로 일정하게 유지할 수 있으며 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자동기록장치가 부착된 것이어야 한다.

③ 믹서

믹서는 2축식 퍼그밀형의 연속식 믹서로서 균일한 혼합물을 생산할 수 있는 것이어야 한다. 믹서의 날개는 축에 대한 각도를 조절할 수 있는 것이어야 하며, 퍼그밀은 혼합물의 재료분리가 일어나지 않도록 혼합물을 신속히 배출할 수 있는 배출호퍼를 구비하여야 한다.

3) 시험포장

가) 계약상대자는 설계도서에 따라 공사에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 감독자 입회 하에 시험포장을 실시하여야 한다.

나) 시험포장 면적은 약 500m²정도로 감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있으며, 다짐시험을 실시하여 두께 및 밀도를 측정하여야 한다.

다) 시험포장은 최적 아스팔트 함량, 다짐도, 다짐 전 포설두께, 다짐방법, 다짐 후 밀도, 플랜트 배합 및 현장포설온도 등을 검토할 목적으로 시행한다.

라) 시험포장을 시행할 장소와 혼합물의 배합, 포설두께, 다짐장비, 다짐방법 등이 포함된 시험포장계획서를 제출하여 감독자의 승인을

받은 후 시행하고, 결과에 대하여 감독자와 협의하여야 한다.

마) 시험포장 구간은 공사시방서, 설계도서의 규정에 만족할 경우에는 본 포장의 일부로 사용할 수 있으나 규정에 벗어날 경우에는 이를 제거하여 원상으로 복구 하여야 한다.

바) 시험포장에 소요되는 비용은 포장의 계약단가에 포함된 것으로 간주하고, 별도의 지불은 하지 않는다.

4) 현장배합

가) 계약상대자는 아스팔트 및 골재의 대표적인 시료를 사용하여 시험비빔 및 시험포장을 시행한 결과를 검토한 후 혼합물의 종류별 입도, 아스팔트 함량, 혼합물의 혼합시간, 믹서 배출시의 온도 등을 감독자와 협의하여 결정한다.

나) 계약상대자는 3.4.1에 따라 혼합물을 생산하여야 한다. 다만, 실제 플랜트에서 생산되는 혼합물의 골재입도는 배합설계시의 입도와 다르게 나타나는 것이 보통이기 때문에 현장배합을 실시하여 규정된 혼합물의 품질기준에 만족하는지를 확인해야 한다.

다) 아스팔트 혼합물의 품질기준에 만족하지 않을 경우에는 골재의 입도 또는 아스팔트의 함량을 수정하여야 한다.

라) 지금까지 제조실적이 있는 혼합물의 경우에는 그 실적 또는 정기시험에 의한 시험결과 보고서를 제출하여 감독자가 승인한 경우에는 시험배합을 생략할 수 있다.

마) 시공 중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 감독자가 현장배합의 변경을 지시할 수 있다. 이 때 아스팔트량의 차이가 $\pm 0.5\%$ 미만인 경우에는 계획단가의 변경은 하지 않는다.

5) 혼합작업

가) 혼합작업은 3.2항에서 규정한 믹싱플랜트에서 아스팔트, 골재 및 채움재를 사용하여 혼합하여야 한다.

나) 종류별 및 크기별로 저장되어 있는 콜드 빈의 골재는 가열 및 체가름하여, 하트 빈으로 보내며, 하트 빈에서는 배합비에 따라 골재를 계량하여 믹서에 투입하며, 계량된 채움재가 투입되고 믹서에서 혼합된 후 소요량의 아스팔트를 믹서에 주입하여 혼합한다.

다) 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도는 규정된 온도에서 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 의 범위를 넘어서는 안 된다.

라) 믹서에서 5~15초 동안 골재를 혼합한 후 가열된 아스팔트를 주입하고 균일한 혼합물이 될 때까지 30초 이상 계속 혼합하여야 한다. 이때 과잉혼합이 되지 않도록 주의하여야 한다.

마) 연속식 플랜트에서는 다음 식으로 구한 혼합시간을 45초 이상으로 관리하여야 한다.

$$\text{혼합시간(초)} = \frac{\text{믹서의 전용량(kg)}}{\text{매초당 믹서의 배출량(kg/초)}}$$

바) 배치식 플랜트나 연속식 플랜트의 어느 것을 사용하든 혼합시간은 현장배합 시험결과에 따라 결정하여야 하며, 믹서에서 배출시 혼합물의 온도는 시험배합에서 결정된 혼합물의 온도에서 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ 의 범위 내에 있되 180°C 를 넘어서는 안된다.

사) 믹서에 골재를 투입할 때 골재의 온도는 아스팔트 주입온도보다 10°C 이상 높아서는 안된다.

6) 혼합물의 운반

가) 플랜트에서 포설현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 한다.

나) 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반하여야 한다.

다) 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물 위에 덮개를 씌워야 한다.

7) 기상조건

가) 아스팔트 혼합물은 포설할 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또는 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.

나) 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고, 기온이 5°C 이하일 때는 시공해서는 안된다.

8) 포설장비

가) 아스팔트 혼합물의 포설에 사용하는 피니셔는 자주식으로 설계도서에 표시한 선형, 구배 및 크라운에 일치되도록 포설할 수 있는 자동센서가 부착된 장비이어야 한다.

나) 피니셔는 혼합물을 평탄하게 포설할 수 있는 호퍼, 스크류, 조절스크리드 및 탬퍼를 장치한 것으로 혼합물의 공급량에 따라 작업속도를 조절할 수 있는 것이어야 한다.

9) 포설작업

가) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 보조기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거해야 한다.

- 나) 프라임 코트나 텍 코트가 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안된다.
- 다) 감독자는 포설온도범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 한다.
- 라) 아스팔트 안정처리 기층은 다짐후의 1층 두께가 10cm이내가 되도록 포설하여야 한다.
- 마) 포설작업이 작업도중 오랫동안 중단되었을 때는 혼합물의 포설 및 다짐에 부적합한 온도로 내려가 완성면의 평탄성이 좋지 않거나, 다짐밀도가 적어지므로 포설 작업이 연속적으로 이루어질 수 있도록 플랜트의 생산능력에 맞추어 포설속도를 조절하여야 하며, 혼합물의 운반계획을 면밀히 수립하여야 한다.
- 바) 혼합물은 포설 스크류 깊이의 2/3 이상 차 있도록 호퍼에 충분히 공급되어야 한다. 이때 호퍼의 조정문은 스크류와 피이더가 85% 이상 작동하도록 조절되어야 한다.
- 사) 피니셔의 속도는 혼합물의 포설두께와 종류에 따라 조정하며, 스크리드는 포설작업을 시작하기 전에 예열하여야 한다.
- 아) 편구배가 있는 구간에서는 도로중심선에 평행하게 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다. 또한 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게 길어깨 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종단방향으로는 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설해야 한다.
- 자) 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정배치하여 피니셔의 마무리가 불완전한 곳은 수정하여야 한다. 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔의 운행을 즉시 중지하고, 원인을 조사하여 포설 불량부분은 즉시 보수하여야 한다.
- 차) 기계포설이 불가능한 곳에는 인력포설을 하여야 하며, 이때에는 재료분리현상이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.
- 카) 이미 완성된 포장층에는 감독자의 확인을 받아 텍 코트를 시행한 후 혼합물을 포설하여야 한다.

10) 다짐장비

- 가) 다짐장비는 8ton 이상의 머캐덤 롤러와 6ton 이상의 2축식 텐덤 롤러 및 10ton 이상의 타이어 롤러를 사용하여야 하며, 규격·종류 및 다짐횟수는 시험포장결과에 따라 결정한다.
- 나) 롤러는 전·후진 방향전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.

11) 다짐작업

- 가) 혼합물의 다짐은 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 충분히 다져야 한다.
- 나) 다짐작업에 사용되는 롤러의 대수, 조합, 다짐횟수 등은 시험포장에서 결정된 내용으로 시행한다. 혼합물 포설 후 롤러의 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정되면 즉시 롤러를 투입하여 다져야 한다. 머캐덤 롤러로 초기다짐을 실시한 후 횡단면의 양호도를 검사하여 불량한 곳이 발견되면 감독자의 지시에 따라 혼합물을 가감하여 수정하여야 한다.
- 다) 다짐작업 중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 안 된다. 롤러의 방향전환은 안정된 노면 위에서 하여야 하며, 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐 전의 상태로 만들어 다시 다져야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러 등 중장비를 포장면에 세워두어서는 안된다.
- 라) 현장다짐밀도는 기준밀도의 96%이상이어야 한다.
- 마) 다짐작업 후 24시간 이내에는 감독자의 승인 없이 교통을 소통시켜서는 안된다.

12) 이 음

- 가) 포장의 이음은 이음부분이 외형으로 눈에 띄지 않도록 정밀시공을 하여야 하며 이미 포설한 단부에 균열이 생겼거나 다짐이 충분하지 않은 경우에는 그 부분을 깨끗이 잘라내고 인접부를 시공하여야 한다.
- 나) 세로이음, 가로이음 및 구조물과의 접속면은 깨끗이 청소한 후 감독자가 승인한 역청재를 바른 후 시공하여야 한다. 아스팔트 안정처리 기층의 아래층과 위층의 가로이음의 위치는 1m 이상, 세로이음의 위치는 0.15m 이상 어긋나도록 시공하여야 한다.

13) 마무리

- 가) 가열 아스팔트 안정처리기층의 완성면은 3m 직선자로 도로중심선에 직각 또는 평행으로 측정하였을 때 가장 오목한 곳(最凹部)이 3mm이상이어서는 안 된다.
- 나) 직선자를 사용하여 평탄성을 측정할 경우에는 이미 측정한 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 측정하여야 한다.
- 다) 평탄성의 기준에 맞지 않는 부분은 감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다.

14) 두께측정

- 가) 계약상대자는 감독자가 선정하는 위치 또는 매 층당 3,000m²마다 코아를 채취하여 두께를 측정하고, 그 결과를 감독자에게 제출하

여야 한다.

나) 완성두께는 설계두께보다 10% 이상 초과하거나, 5% 이상 부족 되어서는 안된다.

다) 코어를 채취한 곳은 즉시 메워야 하며, 여기에 소요되는 비용은 계약상대자 부담으로 한다.

1.3 프라이م 코트

가. 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 보조기층면 또는 입도조정 기층면에 역청제를 살포하여 가열 아스팔트 층과의 결합을 좋게 하거나 불투수층을 형성하게 하는 프라이م 코트공에 적용한다.

2) 참조규격

KS M 2001 원유 및 석유제품 시료채취방법

KS M 2203 유화 아스팔트

나. 재 료

1) 역청재 품질기준

가) 프라이م 코트에 사용되는 역청재료는 유화 아스팔트 RS(C)-3 또는 감독자의 승인을 받은 재료로서 RS(C)-3은 KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

나) 사용할 유화 아스팔트는 제조 후 60일이 넘은 것은 사용해서는 안된다.

다) 사용하는 역청재의 종류는 설계도서 또는 감독자의 지시에 따른다.

2) 재료의 승인 및 시험

가) 계약상대자는 공사에 사용하기 15일전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

나) 필요에 따라 감독자는 시공도중 발채시험을 지시할 수 있다.

다. 시 공

1) 준비공

- 가) 프라임 코트는 시공할 표면에 뜯돌, 먼지, 점토, 기타 이물질이 없어야 하며, 보조기층이나 입도 조정기층 등 역청재를 살포할 표면은 본 시방서 각 항의 규정에 따라 마무리되어야 한다.
- 나) 표면은 시공 전에 필요하면 살수하여 약간의 습윤상태로 되게 하여 감독자의 확인을 받아야 하며, 역청재의 침투를 방해하는 이물질이 있을 경우에는 파워 브룸(Power Broom) 등으로 이물질을 제거하여야 한다.
- 다) 시공할 표면이 과도하게 건조되어 먼지가 일어날 정도라고 판단될 경우, 프라임 코트 시공하기 전에 전면에 걸쳐 소량의 살수를 하여야 한다. 이 경우 자유표면수가 없어진 후 역청재를 살포하여야 한다.

2) 장 비

- 가) 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용하여야 한다. 이 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청재량을 표시하는 역청살포량의 기록장치가 되어있어야 한다.
- 나) 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 감독자의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이어를 사용할 수 있다.

3) 기상조건

- 가) 프라임 코트는 표면이 깨끗하고 먼지가 나지 않을 정도로 잘 건조된 후 시공하여야 하며, 유화 아스팔트를 역청재료로 사용할 경우 기온이 10℃ 이하에서는 감독원의 승인 없이 시공해서는 안된다.
- 나) 우천 시에 시공해서는 안 되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지해야 한다.
- 다) 일몰 후 역청재를 살포 시에는 사전에 감독자의 확인을 받아야 한다.

4) 사용량 및 살포온도

- 가) 프라임 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계도서에 따른다.
- 나) 프라임 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 현장조건 및 시공방법에 따라 다르지만 일반적으로 아래 표의 범위에서

결정할 수 있다. 실제의 살포량은 시험살포에 의해서 판단하는 것이 좋으며, 표의 범위에서 살포할 면이 치밀한 경우는 적은 쪽으로, 거친 경우는 많은 쪽으로 사용한다.

역 청 재	사 용 량	살 포 온 도
RS(C)-3	1 ~ 2 l / m ²	가열할 필요가 있을 때에는 감독자가 지시하는 온도

5) 역청재의 살포

가) 표면정비 후 3.2의 장비로 역청재를 살포하여야 한다. 살포전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 일부에 치우침이 없이 표면에 고르게 분사될 수 있도록 노즐상태, 살포높이, 살포압력 등으로 확인하고 속도를 결정하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

나) 프라임 코트 시공 후 RS(C)의 경우는 24시간 이상 양생하여야 한다.

다) 역청재를 표면에 살포한 후 24시간 경과하여 관찰한 결과, 적게 살포된 부분은 추가로 살포하여 시정하여야 하며, 역청재가 과다하거나 또는 표면에 완전히 흡수되지 않은 경우에는 표면에 모래를 살포해 과다 역청재를 흡수토록 하여야 한다. 이때 상층부의 포장 시공 전에 흩어진 모래는 제거하고 타이어 로울러로 다져야 한다.

라) 역청재 살포 시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 더럽혀지지 않도록 하여야 한다.

마) 프라임 코트의 이음부분은 과소 또는 과다살포가 되지 않도록 주의하여야 한다. 이 경우 이미 살포한 프라임 코트에는 살포한 선을 따라 비닐 등을 덮어 추가 살포가 되지 않도록 하고, 그 후 인접부분을 살포하는 것이 좋다.

6) 유지관리

가) 역청재를 살포한 프라임 코트의 표면은 포장시공 전까지 손상되지 않도록 보호하여야 하며, 포장시공 전에 프라임 코트에 손상이 생기면 계약상대자 부담으로 보수하여야 한다.

1.4 택 코트

가. 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 이미 시공한 포장면에 역청재를 얇게 살포하여 신·구 포장층을 결합시키기 위해 실시하는 택 코트에 적용한다.

2) 참조규격

KS M 2203 유화 아스팔트

나. 재 료

1) 역청재의 품질기준

가) 택 코트에 사용되는 재료는 유화 아스팔트 RS(C)-4로 하며, KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

나) 사용할 유화 아스팔트는 제조 후 60일이 지난 것은 사용해서는 안 된다.

2) 재료의 승인 및 시험

가) 계약상대자는 공사에 사용하기 15일전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

나) 필요에 따라 감독자는 시공도중 발취시험을 지시할 수 있다.

다. 시공

1) 준비공

가) 택 코트를 시공할 포장면은 시공 전에 뜯돌, 먼지, 기타 유해물을 파워 브룸(Power Broom) 및 파워 블로워(Power Blower)로 제거하고, 감독자의 확인을 받아야 한다.

나) 표면이 일정치 못한 파형부분은 적절한 재료로 치환, 보수하여 한다. 택 코트를 시공할 포장면이 시공한지 며칠 지나지 않았고, 유해물이 없으면 감독자의 지시에 따라 택 코트를 생략할 수도 있다.

2) 장비

- 가) 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용하여야 한다. 이 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청재량을 표시하는 역청살포량의 기록장치가 되어있어야 한다.
- 나) 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 감독자의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이어를 사용할 수 있다.

3) 기상조건

- 가) 텍 코트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 하며, 기온이 5℃ 이하일 때는 감독자의 승인 없이 시공하여서는 안된다.
- 나) 우천 시에는 시공해서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지해야 한다.
- 다) 일몰 후 역청재를 살포시에는 사전에 감독자의 확인을 받아야 한다.

4) 사용량 및 살포온도

- 가) 텍 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계도서 또는 시험시공 결과에 따른다.
- 나) 텍 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 표의 범위에서 결정할 수 있다.

〈텍코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준〉

역 청 재	사 용 량	살 포 온 도
RS(C)-4	0.3 ~ 0.6 l / m ²	가열할 필요가 있을 때에는 감독자가 지시하는 온도

5) 역청재의 살포

- 가) 표면을 정비한 후 역청재를 살포하여야 한다. 살포 전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 나) 역청재는 과잉살포가 되지 않도록 주의하여야 하며, 사전에 결정된 양 이상으로 살포되어 포장의 결합에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 재시공하여야 한다.

다) 역청재의 살포가 균일하지 못한 부분은 즉시 타이어 롤러로 시정하여야 한다.

라) 역청재 살포시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 더럽혀지지 않도록 하여야 한다.

마) 역청재 살포 후 수분 또는 휘발분이 건조할 때까지 충분히 양생하여야 하며, 표층 완료 시까지 차량통행을 금지하여야 한다.

6) 유지관리

가) 역청재를 살포한 택 코트의 표면은 포장시공 전까지 손상되지 않도록 보호하여야 하며, 포장시공 전에 택 코트에 손상이 생기면 계약상대자 부담으로 보수하여야 한다.

1.5 아스팔트 콘크리트 표층

가. 일반사항

1) 적용범위

이 시방서는 교통하중을 직접 받는 아스팔트 콘크리트 표층공사에 적용한다.

2) 참조규격

가) 다음의 제 기준을 적용한다.

KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청 혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험 방법

KS F 2349 가열혼합, 가열 포설 역청 포장용 혼합물

KS F 2353 다져진 역청 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험방법

KS F 2355 역청 골재 혼합물의 피막박리 시험방법

KS F 2357 역청 포장 혼합물용 골재

KS F 2364 다져진 역청 혼합물의 공극률 시험방법

KS F 2366 역청 혼합물의 이론최대비중 및 밀도 시험방법

KS F 2373 7.6m 프로파일 미터에 의한 포장의 평탄성 시험방법

- KS F 2374 역청 포장 혼합물의 휠트래킹 시험방법
- KS F 2377 선회다짐기를 이용한 아스팔트 혼합물의 다짐방법 및 밀도 시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스앤젤스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법
- KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
- KS F 3501 역청 포장용 채움재
- KS M 2201 스트레이트 아스팔트

나. 재료

1) 아스팔트

아스팔트 콘크리트 표층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것으로서 사용할 아스팔트의 종류는 설계도서에 표시한다.

2) 골재

가) 잔골재

- (1) 잔골재란 2.5mm체를 통과하고 75 μ m체에 남는 골재를 말하며, 천연모래, 부순모래 또는 이 두가지를 혼합한 것을 사용한다.
- (2) 부순모래는 굵은 골재의 품질기준에 맞는 부순돌 또는 부순자갈을 파쇄하여 생산한 것이어야 한다.
- (3) 잔골재는 깨끗하고, 견고하며, 내구적이어야 하며, 점토, 흙, 먼지 또는 유해물을 유해량 이상 함유하지 않아야 한다.
- (4) 잔골재중 0.4mm체를 통과한 것을 흙의 액성한계, 소성한계, 시험법에 따라 시험하였을 때 비소성(非塑性)이어야 한다.

나) 굵은 골재

- (1) 굵은 골재는 2.5mm체에 남는 골재를 말하며, 부순돌(쇄석), 슬래그 또는 부순자갈이어야 한다.

- (2) 부순자갈은 최대치수의 3배 이상의 자갈을 부수어 생산한 것이어야 한다. 굵은 골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적인 것으로서 흙, 먼지 기타 유해물이 함유되거나 피복되어 있지 않아야 한다. 강자갈은 표면에 붙어 있는 진흙, 먼지 등을 물로 씻어내야 한다.
- (3) 철강 슬래그는 KS F 2535(도로용 슬래그)에 적합한 것이어야 한다.

3) 재료의 표준입도

굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합했을 때의 입도는 표에 따른다. 사용할 입도는 설계도서에 명기하거나 감독자의 지시에 따른다.

〈아스팔트 콘크리트 표층용골재의 표준입도〉

구 분		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
체의 호칭 치수 (mm)		13	13F	20	20F	20R	13R
통과 중량 백분율 (%)	25	-	-	100	100	100	-
	20	100	100	90~100	95~100	90~100	100
	13	90~100	95~100	72~90	75~90	69~84	90~100
	10	76~90	84~92	56~80	67~84	56~74	73~90
	5	44~74	55~70	35~65	45~65	35~55	40~60
	2.5	28~58	35~50	23~49	35~50	23~38	25~40
	0.6	11~32	18~30	10~28	18~30	10~23	11~22
	0.3	5~21	10~21	5~19	10~21	5~16	7~16
	0.15	3~15	6~16	3~13	6~16	3~12	4~12
	0.08	2~10	4~8	2~8	4~8	2~10	3~9

4) 재료의 승인 및 시험

가) 계약상대자는 공사에 사용할 아스팔트와 골재의 시료 및 시험결과를 공사에 사용하기 15일 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나) 아스팔트의 공급원 변경이나 골재원을 변경할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.

다) 감독자는 사용재료의 적정여부를 결정하기 위하여 필요에 따라 보조시험을 시행할 수 있으며, 공사 시행 중에도 아스팔트의 발취 시험을 지시할 수 있다.

5) 재료의 저장

가) 드럼에 든 아스팔트는 정유소별 및 입하 순으로 분류하여 저장하고, 입하순으로 사용한다.

나) 탱크차로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장하는 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크시설을 갖추어야 한다.

다) 골재는 종류별, 크기별로 분리하여 저장하며, 서로 섞이지 않도록 하여야 하고, 재료분리가 일어나지 않도록 저장하여야 하며, 먼지, 진흙 등 불순물이 혼입되지 않도록 하여야 한다.

라) 포대에 든 석분(채움재)는 지면에서 30cm 이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하여 입하 순으로 사용하여야 한다.

6) 아스팔트 혼합물의 품질기준

아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 의하여 시험했을 때 표의 기준에 맞는 것이어야 한다.

〈아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물의 품질기준〉

항 목	WC - 1~4	WC - 5, 6(내유동성 입도)
안 정 도 (kg)	500(750) 이상	600 이상
공 극 률 (%)	5000N(7350N)	5880N
포 화 도 (%)	3 ~ 6	3 ~ 5
흐 림 값 (1/100cm)	65 ~ 80	70 ~ 85
	20 ~ 40	15 ~ 40
간극률(VMA) (%)	최소간극률 기준 참조	
다 짐 회 수 (회)	양면 50(75) 회	양면 75 회

주 1) ()안은 대형차 교통량(대형화물차, 버스, 특수자동차)이 1일 1방향 1,000대 이상인 경우에 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용한다.

2) 물의 영향을 받기 쉽다고 생각되는 혼합물 또는 그와 같은 장소에 포설되는 혼합물에 대하여는 다음 식으로 구한 잔류안정도가 75% 이상이어야 한다. 잔류안정도(%) = $\frac{60\text{CENTIGRADE, 48시간수침후의 안정도}(kg)}{\text{안정도}(\%)}$ × 100

〈최소 간극률(VMA) 기준〉

골재최대치수(mm)	설계 공극률 (%)			
	3.0	4.0	5.0	6.0
13	13.0	14.0	15.0	16.0
20	12.0	13.0	14.0	15.0
25	11.0	12.0	13.0	14.0
32	10.5	11.5	12.5	13.5
40	10.0	11.0	12.0	13.0

7) 기준밀도

아스팔트 콘크리트 중간층용 혼합물의 기준밀도는 감독자의 승인을 받은 배합에 대하여 양면을 각각 50(75)회씩 다진 3개의 마샬 공시체를 제작하고, 다음 식으로 구한 마샬 공시체의 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다.

$$\text{공시체의 밀도}(g/cm^3) = \frac{\text{건조공시체의 공기중중량}(g)}{(\text{공시체의 표면건조중량}(g) - \text{공시체의수중중량}(g))} \times \text{상온의 물의 밀도}(g/cm^3)$$

다. 시공

1) 준비공

가) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 불순물은 완전히 제거하여야 한다.

나) 공사에 중대한 영향을 미치는 아스팔트 혼합물의 생산 플랜트, 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비해 두어야 한다.

2) 믹싱 플랜트

본 시방서 “I-2. 특별시방서 제5장 포장공의 1.2 가열아스팔트 기층”에 따른다.

3) 시험포장

- 가) 계약상대자는 설계도서에 따라 공사에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 감독자 입회하에 시험포장을 실시하여야 한다.
- 나) 시험포장 면적은 약 500㎡ 정도로 감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있으며, 다짐시험을 실시하여 두께 및 밀도를 측정하여야 한다.
- 다) 시험포장은 최적 아스팔트 함량, 다짐도, 다짐 전 포설두께, 다짐방법, 다짐 후 밀도, 플랜트 배합 및 현장포설온도 등을 검토할 목적으로 시행한다.
- 라) 시험포장을 시행할 장소와 혼합물의 배합, 포설두께, 다짐장비, 다짐방법 등이 포함된 시험포장계획서를 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 시행하고, 결과에 대하여 감독자와 협의하여야 한다.
- 마) 시험포장 구간은 공사시방서, 설계도서의 규정에 만족할 경우에는 본 포장의 일부로 사용할 수 있으나, 규정에 벗어날 경우에는 이를 제거하여 원상으로 복구 하여야 한다.
- 바) 시험포장에 소요되는 비용은 포장의 계약단가에 포함한 것으로 간주하고, 별도의 지불은 하지 않는다.

4) 현장배합

- 가) 계약상대자는 아스팔트 및 골재의 대표적인 시료를 이용하여 시험비빔 및 시험포장을 시행한 결과를 검토한 후 혼합물의 입도, 아스팔트의 함량, 혼합물의 혼합시간, 믹서 배출시의 온도 등을 감독자와 협의하여 결정한다.
- 나) 계약상대자는 (가)에 따라 혼합물을 생산하여야 한다. 다만, 실제 플랜트에서 생산되는 혼합물의 골재입도는 배합설계시의 입도와 다르게 나타나는 것이 보통이기 때문에 현장배합을 실시하여 규정된 혼합물의 품질기준에 만족하는지를 확인해야 한다.
- 다) 아스팔트 혼합물의 품질기준에 만족하지 않을 경우에는 골재의 입도 또는 아스팔트의 함량을 수정하여야 한다.
- 라) 지금까지 제조실적이 있는 혼합물의 경우에는 그 실적 또는 정기시험에 의한 시험결과 보고서를 제출하여 감독자가 승인한 경우에는 시험배합을 생략할 수 있다.
- 마) 시공 중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 감독자가 현장배합의 변경을 지시할 수 있다. 이 때 아스팔트량의 차이가 $\pm 0.5\%$ 미만인 경우에는 계획단가의 변경은 하지 않는다.

5) 혼합작업

- 가) 혼합작업은 믹싱플랜트에서 아스팔트, 골재 및 채움재를 사용하여 혼합하여야 한다.
- 나) 종류별 및 크기별로 저장되어 있는 쿨드 빈의 골재는 가열 및 체가름하여 하트 빈으로 보내며, 하트 빈에서는 배합비에 따라 골재를 계량하여 믹서에 투입하며, 계량된 채움재가 투입되고 믹서에 혼합된 후 소요량의 아스팔트를 믹서에 주입하여 혼합한다.
- 다) 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도는 규정된 온도에서 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 의 범위를 넘어서는 안 된다.
- 라) 믹서에서 5 ~ 15초 동안 골재를 혼합한 후 가열된 아스팔트를 주입하고, 균일한 혼합물이 될 때까지 30초 이상 계속 혼합하여야 한다. 이때 과잉혼합이 되지 않도록 주의하여야 한다.
- 마) 연속식 플랜트에서는 다음 식으로 구한 혼합시간을 45초 이상으로 관리하여야 한다.

$$\text{혼합시간(초)} = \frac{\text{믹서의 전용량(kg)}}{\text{매초당 믹서의 배출량(kg/초)}}$$

- 바) 배치식 플랜트나 연속식 플랜트의 어느 것을 사용하든 혼합시간은 현장배합 시험결과에 따라 결정하여야 하며, 믹서에서 배출시 혼합물의 온도는 시험배합에서 결정된 혼합물의 온도에서 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ 의 범위 내에 있되, 180°C 를 넘어서는 안된다.
- 사) 믹서에 골재를 투입할 때 골재의 온도는 아스팔트 투입온도보다 10°C 이상 높아서는 안된다.

6) 혼합물의 운반

- 가) 플랜트에서 포설현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 한다.
- 나) 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반하여야 한다.
- 다) 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물 위에 덮개를 씌워야 한다.

7) 기상조건

- 가) 아스팔트 혼합물은 포설할 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또는 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.
- 나) 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고, 기온이 5°C 이하일 때는 시공해서는 안된다.

8) 포설장비

- 가) 아스팔트 혼합물의 포설에 사용하는 피니셔는 자주식으로 설계도서에 표시한 선형, 구배 및 크라운에 일치되도록 포설할 수 있는 자동센서가 부착된 장비이어야 한다.
- 나) 피니셔는 혼합물을 평탄하게 포설할 수 있는 호퍼, 스크류, 조절스크리드 및 탬퍼를 장치한 것으로 혼합물의 공급량에 따라 작업속도를 조절할 수 있는 것이어야 한다.

9) 포설작업

- 가) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.
- 나) 택 코트가 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안된다.
- 다) 감독자는 포설온도범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 한다.
- 라) 아스팔트 표층은 다짐후의 1층 두께가 7cm이내가 되도록 포설하여야 한다.
- 마) 포설작업이 작업도중 오랫동안 중단되었을 때는 혼합물의 포설 및 다짐에 부적합한 온도로 내려가 완성면의 평탄성이 좋지 않거나 다짐밀도가 적어지므로 포설 작업이 연속적으로 이루어질 수 있도록 플랜트의 생산능력에 맞추어 포설속도를 조절하여야 하며, 혼합물의 운반계획을 면밀히 수립하여야 한다.
- 바) 혼합물은 포설 스크류 깊이의 2/3이상 차 있도록 호퍼에 충분히 공급되어야 한다. 이때 호퍼의 조정문은 스크류와 피더가 85%이상 작동하도록 조절되어야 한다.
- 사) 피니셔의 속도는 혼합물의 포설두께와 종류에 따라 조정하며, 스크리드는 포설작업을 시작하기 전에 예열하여야 한다.
- 아) 편구배가 있는 구간에서는 도로중심선에 평행하게 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다. 또한, 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게, 길어깨 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종단방향으로는 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설해야 한다.
- 자) 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정배치하여 피니셔의 마무리가 불완전한 곳은 수정하여야 한다. 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔의 운행을 즉시 중지하고, 원인을 조사하여 포설불량 부분은 즉시 보수하여야 한다.
- 차) 기계포설이 불가능한 곳에는 인력포설을 하여야 하며, 이때에는 재료분리현상이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

카) 이미 완성된 포장층에는 감독자의 승인을 받아 택 코트를 시행한 후 혼합물을 포설하여야 한다.

10) 다짐장비

가) 다짐장비는 8ton 이상의 머캐덤 롤러와 6ton 이상의 2축식 텐덤 롤러 및 10ton 이상의 타이어 롤러를 사용하여야 하며, 규격·종류 및 다짐횟수는 시험포장결과에 따라 결정한다.

나) 롤러는 전·후진 방향전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.

11) 다짐작업

가) 혼합물의 다짐은 (10)항의 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 충분히 다져야 한다.

나) 다짐작업에 사용되는 롤러의 대수, 조합, 다짐횟수 등은 시험포장에서 결정된 내용으로 시행한다. 혼합물 포설 후 롤러의 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정되면 즉시 롤러를 투입하여 다져야 한다. 머캐덤 롤러로 초기다짐을 실시한 후 횡단면의 양호도를 검사하여 불량한 곳이 발견되면 감독자의 지시에 따라 혼합물을 가감하여 수정하여야 한다.

다) 다짐작업 중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 안 된다. 롤러의 방향전환은 안정된 노면 위에서 하여야 하며, 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐 전의 상태로 만들어 다시 다져야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러등 중장비를 포장면에 세워두어서는 안된다.

라) 현장다짐밀도는 기준밀도의 96% 이상이어야 한다.

마) 다짐작업 후 24시간 이내에는 교통을 소통시켜서는 안되며, 감독자의 승인을 얻어 불가피하게 교통을 소통시키는 경우에는 표면의 온도가 40° 이하 이어야 한다.

12) 이음

가) 포장의 이음은 이음부분이 외형으로 눈에 띄지 않도록 정밀시공을 하여야 하며 이미 포설한 단부에 균열이 생겼거나 다짐이 충분하지 않은 경우에는 그 부분을 깨끗이 잘라내고 인접부를 시공하여야 한다.

- 나) 세로이음, 가로이음 및 구조물과의 접촉면은 깨끗이 청소한 후 감독자가 승인한 역청재를 바른 후 시공하여야 한다. 아스팔트 혼합물층의 아래층과 위층의 가로이음의 위치는 1m이상, 세로이음의 위치는 0.15m이상 어긋나도록 시공하여야 한다.

13) 마무리

- 가) 아스팔트 콘크리트 표층의 완성면은 3m의 직선자를 도로중심선에 직각 또는 평행으로 대었을 때 가장 들어간 곳이 3mm 이상이어서는 안 된다. 평탄성 측정은 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반 이상 겹쳐서 측정하여야 한다.
- 나) 7.6m 프로파일미터로 측정할 때는 1구간을 50m 이상으로 측정하여야 하며, 측정위치는 각차로 우측끝부에서 안쪽으로 800~1000 mm 간격을 유지하며, 중심선에 평행하게 측정하고, 측정속도는 보행속도 이하 (4km/h 정도)로 하며, 일반도로 본선 토공부의 경우 $PrI=100\text{mm/km}$ 이하, 교량접속부를 포함한 교량구간의 경우 $PrI=200\text{mm/km}$ 이하이어야 한다. 단, 확장 및 시가지 도로의 경우 본선은 $PrI=160\text{mm/km}$ 이하, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간은 $PrI=240\text{mm/km}$ 이하이어야 한다. 여기서 일반도로란 확장 및 시가지도로, 교량 구간, 인터체인지 및 램프구간을 제외한 구간으로 한다.
- 다) 평탄성 기준에 어긋나는 부분은 감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다. 재시공에 소요되는 비용은 계약상대자 부담으로 한다.

14) 두께측정

- 가) 계약상대자는 감독자가 선정하는 위치 또는 매 층당 3,000㎡ 마다 코어를 채취하여 두께를 측정하고, 그 결과를 감독자에게 제출하여야 한다.
- 나) 완성두께는 설계두께보다 10% 이상 초과하거나, 5% 이상 부족 되어서는 안된다.
- 다) 코어를 채취한 곳은 즉시 메워야 하며, 여기에 소요되는 비용은 계약상대자 부담으로 한다.

15) 품질관리 및 검사

- 가) 계약상대자는 아스팔트 콘크리트 표층의 품질관리를 위해 시공 전에 혼합물의 품질 및 입도규정에 적합한 지를 판정하여야 하며, 각 재료에 대한 시험결과를 시공 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- 나) 계약상대자는 시험시공에 의한 다짐밀도, 계획고와의 차이, 층 두께 등을 확인하여 감독자의 검사를 받아야 한다.

1.6 콘크리트 포장

가. 보조기층 다듬기

- 1) 거푸집을 설치하기 바로 전에 보조기층 또는 기층은 계약도면에서 요구된 정확한 모양과 기면 및 횡단면으로 다듬어야 한다. 측면거푸집 사이에는 명시된 폭에 양측으로 각각 30cm이상 가산한 폭으로 조정해서 다듬어야 한다.
- 2) 보조기층 작업에 사용할 장비는 발주청의 승인을 받아야 하며, 보조기층을 조정해서 다듬기 전에 거푸집을 먼저 설치해서 기계를 사용할 수 있게 해야 한다.
- 3) 교차로 곡면, 빗물 유입공 및 기타 교차하는 곡면에 맞추어 포장면이 뒤틀리게 되는 곳에서는 손공구와 발주청이 승인하는 다른 장비를 사용해서 요구된 깊이와 횡단면에 맞추어 보조기층을 다듬어야 한다.
 - 가) 보조기층의 표면에는 양방향으로 2m간격으로 기면 지시말뚝을 박아야 한다.
 - 나) 보조기층은 콘크리트 단면보다 양측으로 30cm이상 더 넓게 전압해서 다져야 한다.
 - 다) 콘크리트는 재료분리 없이 다져야 하는 위치에서는 흙손, 삽 또는 승인된 손공구를 써서 마무리해야 한다.
 - 라) 보조기층 다듬기를 하고 남은 재료는 인접한 길 어깨나 지시된 곳에 쌓아두어야 한다.
 - 마) 거푸집과 불투수성 보조기층 덮개를 설치하기 전에 기층에 대하여 승인을 받아야 한다.
 - 바) 계약도면에 명시되었거나 공사감독관이 요구하는 곳에 보조기층 덮개용 유지를 깔아야 한다.

나. 콘크리트 타설

- 1) 콘크리트를 치기 전 최소한 24시간 전에 발주청에게 통지해야 한다.
- 2) 콘크리트치기가 어두워진 후에 완료되어야 하는 경우는 발주청이 승인할 수 있도록 모든 작업장에 조명시설을 해야 한다.
- 3) 2회의 연이어 콘크리트 배치의 타설시간 간격이 45분 이상이면 포장작업을 중지시킬 수 있는 사유가 된다. 이 경우는 시공이음부에 흠을 만들고 버팀벽을 설치해야 한다.
- 4) 콘크리트는 질기가 있을 때 사용해야 하며, 콘크리트를 재생하는 것은 허용되지 않는다.

- 5) 콘크리트는 발주청의 허락 없이 운반 장비로부터 보조기층이나 기층으로 직접 밀어내려서는 안 된다.
- 6) 콘크리트 포장은 시공이음매로 분리된 한 개 차선의 전폭에 치거나 승인을 받은 경우 시공이음 없이 2개 이상 통행차선의 전폭에 일체로 타설 할 수 있지만, 각 차선에는 종방향의 균열 유발이음을 두어야 한다.
- 7) 인접한 통행차선이나 연석 또는 측구측에 이미 쳐진 콘크리트는 인접해서 새로이 치는 콘크리트에 대한 거푸집으로 사용되지만 첫번째 쳐진 콘크리트는 KS F2423에 의해 결정되는 인장강도가 2Mpa (=20kgf/cm²)이상 될 때까지 기다려야 한다.
- 8) 고루기와 다지기는 포장의 전면을 1회 통과하면서 해야 한다. 다짐 규준대는 마무리 면보다 조금 높게 조정해서 다짐과 마무리가 완료되었을 때 포장의 완성된 표면이 계약도면에 명시된 계획고와 명시된 횡단면에 일치하고, 레이턴스와 구멍이 난 구역이 없어야 한다.

다. 시공이음매

- 1) 시공이음매는 콘크리트 치기가 45분 이상 중단되었을 때와 새로운 콘크리트를 예정된 위치에서 굳은 콘크리트에 닿게 칠 때 두어야 한다.
- 2) 콘크리트는 명시된 대로 긴결봉으로 종방향 시공이음매의 양측에서 접속되어야 한다.
- 3) 횡방향 시공이음매는 어느 횡방향 이음에서 3m이내에서는 두어서는 아니 된다. 받침 벽과 기존 횡방향 이음에서 3m이내에서 시공이음을 설치해야 할 만큼 충분한 시간동안 콘크리트 치기를 중지할 필요가 있을 경우에는 기존 이음을 넘어서 쳐진 콘크리트는 제거해서 폐기해야 한다.

라. 마무리

- 1) 종방향 고루기를 한 후에는 표면을 긁어서 남은 모르타르나 표면에 흩어져 있는 재료를 제거해야 한다.
- 2) 최종마무리를 위해서는 전폭에 걸치는 마포 섶을 표면에 깔아서 표면이 균일하게 거칠게 만들어야 한다. 마포 섶은 물에 적시고 주기적으로 묻은 모르타르를 씻어내야 한다.
- 3) 마포 섶끌기가 완료되고 콘크리트가 초기응결이 되면 표면의 양측 연단을 따라 반지름이 6mm인 연단 다듬기 공구를 가지고 다듬어서 거푸집을 제거할 때 연단이 떨어져나가는 것을 방지해야 한다. 같은 요령으로 이미 쳐진 포장에 인접한 콘크리트의 종방향 연단도

다듬기를 해서 박락을 피해야 한다. 적합한 작업용 교량에서 작업하면 동시에 모든 이음의 연단을 다듬을 수 있다. 특히 유의해야 할 것은 각 이음의 양측에서 콘크리트의 표면은 같은 평면에 있어야 한다. 콘크리트 표면 위에 무릎 받이 판자를 사용하는 것은 허용되지 않는다.

4) 공사감독관이 허락하는 경우에는 마무리 기계 대신에 흙손 마무리로 대체할 수 있으며, 다음의 요건을 따라야 한다.

가) 흙 손질한 표면을 제대로 만들기 위해서는 승인된 구조를 가진 흙손을 사용해서 시공해야 한다.

나) 각 흙손은 포장의 측면에서 포장중심선에 평행하게 조작해야 한다.

다) 흙손의 날을 사용해서 높은 곳에 깎아 내리고 제거된 재료를 낮은 곳에 밀어 넣어서 표면을 제대로 다듬어야 한다.

라) 흙손을 밀고 갈 때는 이미 지나온 경로에 조금 겹치게 하고, 밀기가 완료 될 때마다 흙손을 뒤로 끌어서 두 경로사이의 겹치기를 매끈하게 다듬어야 한다.

마) 흙손은 콘크리트가 작업할 수 상태에 있고, 눈에 나타난 불규칙한 표면에 제거할 수 있을 만큼 충분한 경로가 확보되도록 다짐기계의 훨씬 뒤에서 작업해야 한다.

바) 흙손은 최소한 1개의 여유분을 좋은 상태로 유지해서 항상 작업장에서 사용할 수 있게 해야 한다.

1.7 도로표지 및 교통안전표지

가. 일반사항

1) 적용범위

이 시방서는 도로표지 및 교통안전표지의 재료, 설치, 시공에 관한 일반사항을 규정한다.

2) 참조규격

가) 다음의 제 기준을 적용한다.

KS A 3505 반사 안전 표지판

KS A 3507 산업 및 교통안전용 재귀반사시트

- KS B 1002 육각볼트
- KS B 1012 육각너트
- KS D 3051 열간 압연봉강및 코일봉강의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
- KS D 3052 열간 압연평강의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
- KS D 3500 열간 압연강판 및 강재의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
- KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3512 냉간 압연강판 및 강대
- KS D 3566 일반구조용 탄소강판
- KS D 3698 냉간압연 스테인레스 강판
- KS D 3706 스테인레스 강봉
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
- KS D 6763 알루미늄 및 알루미늄 합금 봉 및 선
- KS D 6770 알루미늄 및 알루미늄 합금 단조품
- KS D 8304 전기아연도금
- KS D 8308 용융아연도금
- KS D 9521 용융아연도금 작업표준
- KS M 3152 메타크릴 수지 성형 재료
- KS M 3153 폴리카아보네이트 성형 재료
- KS M 3811 일반용 메타크릴 수지판

경찰청 교통안전표지 설치 관리 매뉴얼

국토교통부령 도로표지 규칙

국토교통부령 도로표지 제작·설치 및 관리 지침

행정안전부령 도로교통법 시행규칙

나. 재료

1) 표지판 및 지주

- 가) 표지판은 두께 3mm 이상 (현수식은 2mm 이상)의 알루미늄판 KS D 6701의 A5052P-H32 또는 강판 KS D 3512의 1종 혹은 2종으로서 방식가공을 한 것을 사용하여야 한다.
- 나) 알루미늄 채널을 사용할 경우에는 KS D 6759의 A6063S-T5 규격품을 사용하며, 채널과 지주결합용 크립은 KS D 6701의 A6061FD-T6 또는 용융도금한 KS D 3051 의 규격품을 사용하여야 한다.
- 다) 밴드는 KS D 3698 의 STS304 또는 용융도금한 KS D 3501 규격품을 사용하여야 한다.
- 라) 볼트, 너트 및 와셔는 KS D 3706 STS304 NI-B에 준하며, 그 형상은 KS B 1002의 규격품을 사용하여야 한다.
- 마) 표지에 사용되는 지주는 KS D 3566 및 KS D 3503의 규격품을 사용하여야 한다.
- 바) 지주용 캡은 KS D 3501의 규격품을 사용하며, 지주연결용 강판은 KS D 3503의 규격품을 사용하여야 한다.
- 사) 기초에 사용할 콘크리트는 본 시방서 “ I -2. 특별시방서 제4장 구조물공의 1.8 콘크리트공”에 따른다.

2) 반사지

- 가) 반사지는 고휘도 반사지, 초고휘도 반사지, 광각초고휘도 반사지를 사용하여야하며, 반사성능 및 색상기준은 도로표지규칙 및 도로 표지 제작. 설치 및 관리지침(국토교통부)과 교통안전표지 설치 관리 매뉴얼(경찰청)에 따른다.

다. 시공

1) 제작

- 가) 지주는 이음부가 없어야 하며, 부득이 이음할 경우에는 지하매몰부분 1개소에 한하며, 중소기업청 용접작업기준을 준수하여 견고하게 용접하여야 한다.
- 나) 교통표지는 스포트 알콘 용접을 양측 100mm 간격으로 시행하고, 반사지 부착에 지장이 없어야 한다.
- 다) 표지판은 판면을 약품으로 깨끗이 닦아낸 후 중성세제와 물로 씻어서 말리되, 이면은 약품처리 하지 않아도 좋다.
- 라) 지주는 이음부가 없는 것으로 함을 원칙으로 하되, 부득이 원형지주를 이음할 경우는 지하매설부분 300mm 이하의 1개소에 한하며, 이음 시에는 특히 견고하게 용접 처리하여야 한다. 지주를 H형강으로 할 경우 이음부는 표지판 하단에 일치되도록 하여야 하며, 전면에는 이음부가 보이지 않아야 한다.
- 마) 볼트, 너트, 와서는 아연도금이 되고 비틀림과 휨이 없는 것이어야 한다.
- 바) 모든 강재는 제작 도중 휘어지거나 요철이 생겨서는 안 되며, 용접으로 인해 강재의 강도가 약화되어서는 안 된다.
- 사) 반사지의 가공 및 부착은 아래의 각 항에 따른다.
- (1) 반사지의 부착은 표지판 표면의 기름제거 및 가장자리 손질을 한 후에 깨끗이 닦고, 건조시킨 다음 부착하여야 한다.
 - (2) 반사지의 가공 및 부착은 도면에 의거 정확하게 재단하고 정위치에 부착하여야 한다. 반사지 부착 시에는 가공된 반사지(바탕 및 문자)를 표면처리된 알루미늄판에 가압접착, 진공 압착하여 접착한다.
 - (3) 부착가공 시 재료의 비틀어짐, 휨 또는 반사지의 표면에 위치변동, 휨, 주름, 부풀음 등이 없도록 부착하여야 한다.
 - (4) 2매 이상의 반사지를 접합시켜 부착시키거나, 조로서 사용할 경우는 미리 반사지 상호간의 색의 조화와 휘도가 맞는지 검토하고 감독자의 승인을 받아야 한다.
 - (5) 반사지를 접합하여 사용하는 것은 바탕색상의 반사지를 부착하는 경우에만 허용되며, 이 경우 윗부분과 아래부분을 5mm 이상 겹치도록 한다. 그 외 글자, 기호, 화살표, 엠블렘 등 그래픽 요소는 컴퓨터에 의해 자동도안 및 절단 되어야 하며, 조각난 반사지를 사용해서는 안된다.
 - (6) 반사지의 표면은 부착완료 후 충분히 건조시켜야 한다.
 - (7) 판의 제작에 있어서는 부착가공을 하여야 하며, 문자·숫자·기호·도안 등을 반사지에 인쇄 가공할 경우는 실크스크린 프로세스법 또

는 이와 동등 이상 제품으로 한다.

(8) 반사지는 표지판에 완벽하게 부착되어야 하며, 야간반사가 잘 되도록 표면에 불순물이 없도록 하여야 한다.

아) 표지판 글자의 자형, 크기 및 배치는 도로표지규칙과 관계법령 및 설계도서에서 따른다.

자) 캡은 지주에서 떨어지지 않도록 2개소 이상 점용접 또는 기타 방법으로 조치하여야 한다.

카) 안내표지판용 채널을 볼트, 너트, 와셔로 연결 조립할 때는 채널과 채널 사이가 완전히 밀착되어 틈이 생기지 않도록 하고 견고하게 일정한 압력으로 조여야 한다.

타) 제작완료 된 표지판은 평면을 이루어야 하며, 제작 시 전단·굴곡·용접 등의 작업으로 인하여 굴곡·휨·균열 등의 결함이 일체 없어야 한다.

파) 모든 용접은 공장 용접을 원칙으로 하며, 부득이한 경우 감독자와 협의하여 현장용접을 시행할 수 있다.

하) 강재 절단부분 및 용접부분은 미끈하게 그라인더로 표면처리 하여야 하며, 삼각형 및 원형 표지판의 단부 마무리는 도면과 관계 법령에서 지시하는 치수와 각도에 일치하도록 구부러지게 제작되어야 한다.

2) 방식처리

가) 방식처리가 필요한 경우에는 KS D 8308 2종 HDZ55에 따르며, 아연도금 부착량은 550 g/m^2 이상으로 한다. 단, 두께가 3.2mm 이하의 강재에 대해서는 2종 HDZ35에 따르며, 아연도금 부착량은 350 g/m^2 이상으로 한다. 그러나, 용융아연도금이 불가능하거나 소규모의 시설 및 보수공사에 있어서는 녹막이 페인트 1회, 조합페인트 2회를 실시하여야 한다.

나) 용융아연도금의 작업은 KS D 9521에 따른다. 또한 나사부위는 도금 후 흠이 유지되도록 손질하여야 한다.

다) 도금 후 가공하는 곳은 징크릿치 도장으로 아래에 표시하는 방법에 따라 현장 끝 마무리를 하여야 한다.

(1) 방식처리 전 강재 표면의 수분, 유분 등의 부착물은 깨끗이 청소하고 제거하여야 한다.

(2) 도료는 아연분말의 무기질 도료로서 2회 도포하여야 한다. 이때의 표준 도포량은 2회 도포로서 $400 \sim 500 \text{ g/m}^2$ 두께는 $40 \sim 50 \mu\text{m}$ 로 한다.

(3) 도장을 계속할 시 전회 도장 후 1시간 이상 경과 후에 하여야 한다.

3) 설치

- 가) 표지판은 운반 도중 반사지나 페인트가 벗겨지지 않도록 포장을 잘하고 얼룩이나 흠이 생기지 않도록 하여야 한다.
- 나) 표지판의 설치위치는 설계도서에 따르고 소형표지판을 제외하고는 가급적 흙쌓기부의 시인성이 좋은 위치에 감독자의 확인을 받아 설치하여야 한다.
- 다) 표지판 설치를 위한 굴착 시 비탈면, 포장 등 기존 시설물에 손상을 주지 않도록 시공하여야 하며, 되메우기는 층상으로 다짐을 실시하여 붕괴의 원인이 되지 않도록 특별히 유의하여야 한다. 손상된 부분은 계약자 부담으로 원상복구 하여야 한다.
- 라) 도로 이용자가 충분히 관독할 수 있도록 시야가 좋은 장소를 선정하여야 하며, 곡선구간, 땅깁기비탈면 및 수림 등으로 시야가 제약되는 곳은 피하여 설치한다.
- 마) 표지의 설치방향은 차량진행 방향에 직각이 되도록 설치하되 도로 형태에 따라 10° 이내에서 안쪽으로 설치한다.
- 바) 교량구간에 도로표지를 설치할 경우에는 지주를 설치할 수 있도록 적절한 공간을 확보하여야 하며, 또한 지주를 결속할 수 있는 적절한 조치를 하여야 한다.

1.8 노면표시

가. 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 마무리된 포장면 위에 노면 기호 및 구획선(중앙선, 차선, 길가장자리 구역선) 등의 노면표시를 하거나 제거하는 노면표시공의 재료와 설치 등 시공에 관한 일반사항을 규정한다.

2) 참조규격

KS L 2521 도로 표지 도료용 유리알

KS M 5000 도료 및 관련 원료 시험방법

KS M 5322 상온형 도로 표지용 도료

KS M 5333 융착식 도로 표지용 도료

KS M 5336 가열식 도로 표지용 도료

KS M 5550 도료용 색 분류 기준

도로교통법 시행규칙

교통안전시설실무편람, 경찰청

나. 재 료

1) 형 상

노면표시의 형상 및 색상은 관계 법령에 따라 설치하여야 한다.

2) 재료의 품질기준

가) 노면표시의 재료는 보행자의 헛디딤, 미끄러짐 등의 위험이 없고 시인성을 확보하여야 한다.

나) 노면표시는 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 하며, 재귀반사 성능 기준은 표와 같다.

다) 노면표시의 색채기준은 표와 같다. 백색의 경우에는 동일하나, 황색의 경우에는 색의 배경이 되는 포장면의 종류에 따라 색의 대비를 고려하여야 한다.

라) 노면표시에 사용할 유리알은 시공방식에 따라 KS L 2521의 규격에 적합하도록 다음의 표와 같이 사용해야 한다.

〈노면표시의 재귀반사 성능(단위 : mcd/(Lux·m²))〉

조사각	관측각	구분	최 소 재 귀 반 사 성 능			비 고
			백색	황색	청색	
88.76° (1.24°)	1.05° (2.29°)	설치시	240	150	80	기 준
		재설치 시기	100	70	40	권 장
		우천(습윤)시	100	70	40	권 장

비고) 경찰청 “교통노면표시·설치관리메뉴얼” <표2-6>

〈노면표시의 색도 좌표 지역 꼭지점〉

꼭지점 (corner points)		1	2	3	4
백색 노면표시	x	0.355	0.305	0.285	0.335
	y	0.355	0.305	0.325	0.375
황색 노면표시 Y1 등급	x	0.443	0.545	0.465	0.389
	y	0.399	0.455	0.535	0.431
황색 노면표시 Y2 등급	x	0.494	0.545	0.465	0.427
	y	0.427	0.545	0.535	0.438
청색 노면표시	x	0.140	0.244	0.190	0.065
	y	0.035	0.210	0.255	0.216

비고) 황색 노면표시 Y1등급과 Y2등급은 각각 영구적이고 임시적인 노면표시를 가리키는 것이다.

색도 좌표는 국제조명위원회(CIE) 표준시스템의 x,y 색도 좌표로 정의된다.

출처 : 한국산업표준 (KS M 6080)

〈유리알의 품질〉

항 목	1 호	2 호	3 호
비 중	2.4 이상		
입 도	표준망체 850 μ m에 잔류하는 것 0% 850 μ m를 통과하고 600 μ m에 잔류하는 것 5%~30% 600 μ m를 통과하고 300 μ m에 잔류하는 것 30%~80% 300 μ m를 통과하고 106 μ m에 잔류하는 것 10%~40% 106 μ m를 통과하는 것 0%~ 5%	표준망체 600 μ m에 잔류하는 것 0% 600 μ m를 통과하고 300 μ m에 잔류하는 것 40%~90% 150 μ m를 통과하는 것 0%~ 5%	표준망체 212 μ m에 잔류하는 것 0% 90 μ m를 통과하는 것 0%~ 4%
겉모양	구상의 입자로 타원, 예각, 불투명, 이물 및 입자간의 융착 등의 결점이 있는 것의 총계주가 20% 이하일 것.		
굴절률	1종 : 1.50 ~1.90 미만, 2종 : 1.90 이상		
내수성	0.01 N 염산의 소비량이 10mL 이하이고 유리알의 표면에 흐림이 없을 것.		0.01 N 염산의 소비량이 15mL 이하이고, 유리알의 표면에 흐림이 없을 것.

비고) KS A 5101-1(표준체)에 규정하는 안지름 200mm 또는 150mm, 깊이 45mm 또는 60mm 표준망체로서 위 표에서 규정한 눈의 별림이 있는 것을 말한다.

무게 백분율(%)을 표시한다.

3) 재료의 반입 및 저장

가) 도료와 유리알은 지정된 용기와 포대로 반입하여야 한다.

나) 각 도료는 드럼의 뚜껑이 아래로 가도록 저장해야 하며, 도료가 반입된 후 3개월 이내에 사용할 때는 그대로 사용할 수 있으나, 3

개월 이후에 사용해야 할 때는 며칠 전에 드럼을 뒤집어 놓아야 한다.

다) 유리알은 창고에 저장하고 냉습한 곳에 저장해서는 안 된다.

4) 재료의 승인

가) 계약자는 재료를 사용하기 30일 전에 사용할 재료가 KS의 관련 규격에 적합한가를 증명할 수 있는 자료를 감독자에게 제출하고 승인을 얻어야 한다.

다. 시 공

1) 시공기계

가) 일반사항

계약자는 시공에 사용할 차선도색 장비의 기종, 성능, 기계상태 등을 기재한 차선도색장비 사용계획서를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

나) 차선도색 장비

- (1) 자주식 가열형에 자동계측장비(타코메타)가 부착된 것이어야 하며, 도료 분사장치가 차량 좌, 우측으로 이용이 가능하든지 노즐의 위치가 좌측과 우측에 고정되어 있는 장비 각 1대가 투입되어야 하며 장비의 성능검사를 철저히 시행하여야 한다.
- (2) 흰색 및 노랑색을 동시에 연속적으로 도색할 수 있는 것이어야 하며, 도색선 표면위에 직접 유리알을 적정율로 자동분사할 수 있어야 한다.
- (3) 포장면 위에 직접 노즐을 통하여 일정한 압력하에서 도료를 만족스럽게 살포할 수 있는 분사식이어야 하고, 도료탱크는 기계식 진동기를 갖추고 있어야 한다.
- (4) 각 노즐은 규정된 비율과 균일한 모양으로 유리알을 뿌릴 수 있는 분사 노즐과 동시에 작동하는 유리알 살포기를 갖추고 있어야 한다.

2) 노면표시 설치

- 가) 도색할 시공면은 도색하기에 앞서 먼지나 기타 부착을 저해하는 유해물질 등을 깨끗이 청소하고 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 나) 차선도색 시에는 노면이 완전히 건조된 상태에서 도색하여야 하며, 도색된 도료가 차선으로부터 이탈하는 일이 없도록 정확히 시공하여야 한다.
- 다) 노면이 젖어있거나 노면기온이 5℃ 이하의 경우에는 시공해서는 안된다.
- 라) 노면표시의 형상, 치수는 지정된 폭으로 깨끗하고 균등하게 도색하여야 하며, 적절한 곡선 또는 직선을 유지하여야 한다.
- 마) 유리알은 시공에 앞서 도료에 혼입해서 도료와 도막 표면에 균등히 살포 정착되어야 한다. 또한 도색 직후에 유리알을 살포할 경우는 살포기를 사용해서 균일하게 살포하여야 한다.
- 바) 노면표시는 전체를 기계도장 하여야 하며, 차선도색은 도장 장비 및 도장 방식에 대해서는 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 사) 도장이 끝난 부분은 도료가 완전히 건조할 때까지(최소한 30분) 통행차량으로부터 보호해야 한다.
- 아) 시공중의 모든 안전관리는 도로교통법에 의한 안전관리를 시행하여야 하며 교통차단이 되는 일이 없도록 해야 한다.
- 자) 사용할 도료의 색상, 종류 및 유리알의 혼입량 등에 대해서는 공사시방서에 따른다.

3) 노면표시 제거

- 가) 노면표시의 제거는 감독자의 지시에 따라 시행해야 하며, 그 제거방법에 대해서는 시공을 시작하기 전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 나) 기 설치된 노면표시를 제거하기 위해 검정색 페인트를 덮어 씌워서는 안된다.
- 다) 노면표시의 제거는 포장 표면의 손상을 최소로 할 수 있도록 실시해야 한다.
- 라) 노면표시 제거 시 발생된 포장면의 손상은 계약자 부담으로 즉시 보수해야 한다.
- 마) 노면표시 제거 후 시공 구간의 청소는 계약자가 실시한다.

4) 살포량 및 휘도 측정

- 가) 공사 착공 전 감독자 입회 하에 실제 살포량(유리알 도료) 확인시험을 실시하여 자동계측장비와 일치되는지 여부를 확인하여야 한다.
- 나) 준공 시 휘도 측정을 시행하고 그 결과를 확인하여야 한다. 10km 이내의 경우에는 임의의 20개소, 10km 이상의 경우에는 km 당 2

개소 추가 측정하여 이중 90%가 기준치 이상이어야 한다.

1.9 시선유도시설

가. 일반사항

1) 적용범위

이 시방은 운전자의 시선을 유도하기 위한 시선유도표지, 태양열 시선유도기, 갈매기표지, 표지병 공사에 적용한다.

2) 참조규격

가) 다음의 제 기준을 적용한다.

KS A 3505 반사 안전 표지판

KS A 3507 산업 및 교통안전용 채귀반사시트

KS B 1002 육각볼트

KS B 1012 육각너트

KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대

KS D 3503 일반구조용 압연강재

KS D 3507 배관용 탄소강관

KS D 3512 냉간압연강판 및 강대

KS D 3566 일반구조용 탄소강관

KS D 3698 냉간압연 스테인레스 강판

KS D 6006 알루미늄 다이캐스팅

KS D 6008 알루미늄 합금 주물

KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재

KS D 6763 알루미늄 및 알루미늄 합금 봉 및 선

KS D 6770 알루미늄 및 알루미늄 합금 단조품

KS D 8304 전기아연도금

KS D 8308 용융 아연 도금

KS D 9521 용융 아연 도금 작업 표준

KS M 3152 메타크릴 수지 성형 재료

KS M 3153 폴리카아보네이트 성형 재료

KS M 3305 강화플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르수지

KS M 3351 에이비 에스 수지

KS M 3353 폴리에틸렌수지

KS M 3507 배관용 탄소강관

KS M 3810 염화비닐수지

도로안전시설 설9치 및 관리 지침-시선유도시설편-, 국토교통부

교통노면표시 설치 관리 매뉴얼, 경찰청

3) 제출물

공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

나. 재료

1) 시선유도표지

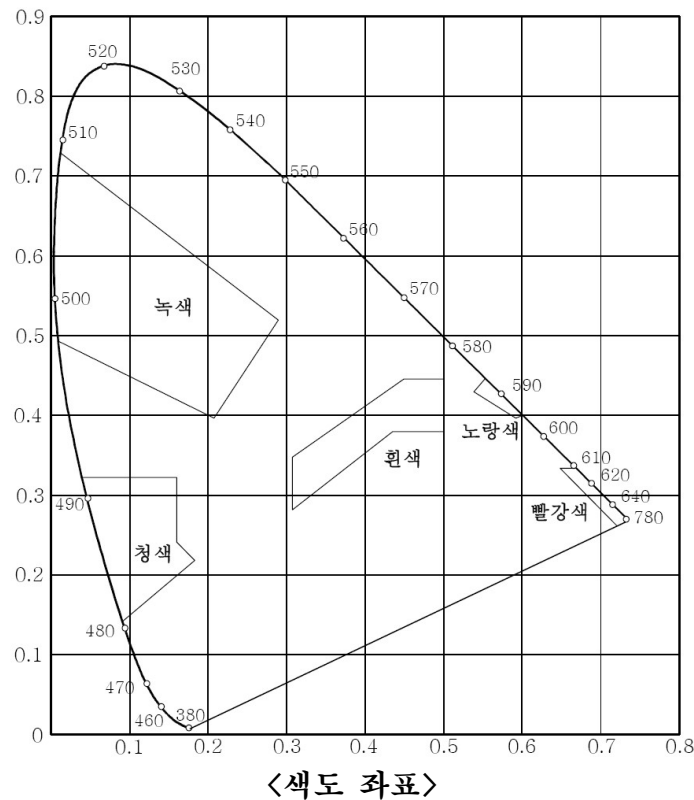
가) 알루미늄 합금 중 판으로 사용하는 것은 KS D 6701의 합금번호 A5052 P와 동등 이상의 품질을 갖는 것 이어야 한다.

- 나) 알루미늄 합금 다이캐스팅을 사용할 경우에는 KS D 6006의 7종(기호 : ALDC 7) 과 동등 이상의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- 다) 알루미늄 합금 주물을 사용할 경우에는 KS D 6008에 적합하여야 한다.
- 라) 알루미늄 합금 파이프를 사용할 경우에는 KS D 6759에 적합하여야 한다.
- 마) 강판을 사용하는 경우에는 KS D 3566 2종 SPS41에 규정되어 있는 것과 동등 이상의 품질을 가지고 있는 것 이어야 한다. 강판을 사용하는 경우에는 KS D 3512 1종에 SCP1에 규정된 것과 동등 이상의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- 바) 반사체에 사용하는 메타크릴수지는 KS M 3152에 규정되어 있는 것과 동등 이상의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- 사) 반사체 및 반사체 틀 그리고 지주에 사용되는 폴리카보네이트 수지는 KS M 3153에 규정된 것과 동등 이상의 품질을 갖는 것 이어야 한다.
- 아) 지주용에 사용하는 폴리에틸렌 수지는 KS M 3353에 규정된 것과 동등 이상의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- 자) 반사체 틀 및 지주 등에 유리섬유를 사용하는 FRP는 KS M 3305에 적합하여야 한다.
- 차) 반사체 틀 및 지주에 사용하는 PVC 수지는 KS M 3810에 규정된 것과 동등 이상의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- 카) 반사체 틀에 사용하는 ABS 수지는 KS M 3351에 규정된 것과 동등 이상의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- 타) 반사체의 색은 흰색 또는 노랑색을 적용하며, 도로 진행방향으로 운전자의 위치에서 볼 때 도로의 오른쪽과 같이 도로와 도로 밖의 경계를 나타내는 곳에는 흰색의 반사체를 설치하고, 도로의 왼쪽이나 중앙분리대와 같이 반대방향의 교통류를 분리하는 곳에는 노랑색의 반사체를 설치한다. 단, 도로의 오른쪽 경계표시에 주정차 금지를 나타내는 노랑색의 노면표시를 설치하더라도 이곳에는 흰색 반사체를 적용한다.
- 파) 반사체의 색도는 야간의 색도측정방법에 따라 반사체의 색도 측정시 다음 표의 색도좌표의 범위와 그림 색도좌표의 범위 이내에 들어와야 한다. 색도측정방법은 “도로안전시설 설치 및 관리 지침”의 시선유도시설 편(국토교통부, 이하 ‘시선유도시설 지침’이라 한다.)에 따른다.
- 하) 반사체의 반사성능은 시선유도시설 지침의 재귀반사체 반사성능 시험법에 따라 측정하여야 한다. 반사체의 재료로 합성수지와 반사지를 사용하는 경우에는 다음 표의 반사성능기준에 제시된 반사성능 이상이어야 하며, 유리를 사용하는 경우에는 반사성능 값에

보정계수 0.5를 곱한 값 이상이어야 한다.

〈색도좌표의 범위〉

색 상	색도좌표의 범위						
	구분	1	2	3	4	5	6
흰 색	x	0.310	0.453	0.500	0.500	0.440	0.30
	y	0.348	0.440	0.440	0.380	0.380	0.283
노랑색	x	0.545	0.559	0.609	0.597	-	-
	y	0.424	0.439	0.390	0.390	-	-



<반사성능기준(단위: cd/lx.m²)>

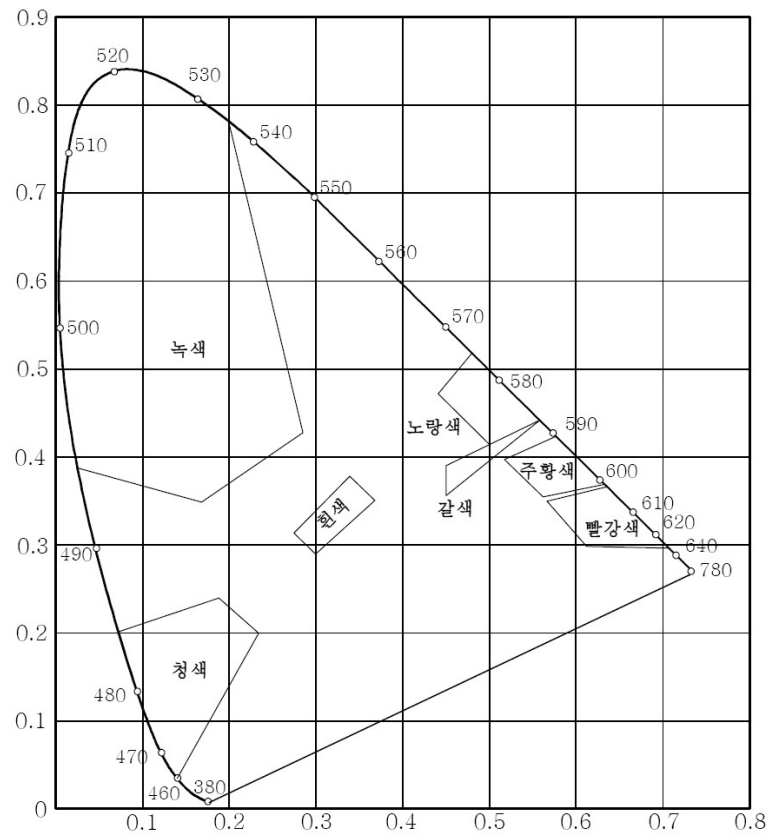
관측각	색 상	흰 색			노 랑 색		
	입사각	0°	$\beta 1=10^\circ$	$\beta 2=20^\circ$	0°	$\beta 1=10^\circ$	$\beta 2=20^\circ$
0.2°		850	680	510	530	430	310
0.5°		410	340	240	270	220	140
1.5°		13	11	8	8	7	5

2) 갈매기표지

- 가) 표지판은 KS D 6701의 A 5052 P의 규격품을 사용하는 것으로 하고, 표지판의 두께는 3mm 이하의 것 이어야 한다.
- 나) 알루미늄 찬넬 및 앵글은 KS D 6759의 A 6063S-T5에 적합한 것을 사용하는 것으로 한다.
- 다) 결합밴드는 KS D 3698 STS304의 규격품을 사용하여야 한다.
- 라) 볼트, 너트 및 와셔는 비틀림과 휨이 없는 것 이어야 한다.
- 마) 지주에 사용하는 재료는 KS D 3503 및 KS D 3566에 적합한 것 이어야 한다.
- 바) 지주용 캡은 KS D 3501의 규격품을 사용하여야 한다.
- 사) 지주 연결용 강판은 KS D 3503의 규격품을 사용하여야 한다.
- 아) 찬넬과 지주 결합용 크립은 KS D 6770 A 6061 FD-T6의 규격품을 사용하여야 한다.
- 자) 기타 사항은 「도로표지 제작 · 설치 및 관리 지침」을 따른다.
- 차) 갈매기표지의 바탕은 노랑색, 꺾음표시는 검정색으로 하며, 색도측정방법은 「한국산업규격 KS A 3507」의 색도 측정방법에 따라, CIE 표준광원 C를 가지고 ‘45/0 조명 및 관측’ 조건하에서 주간의 색도 측정방법에 따라 측정시 표, 그림 내에 들어와야 한다.
- 카) 반사체의 반사성능은 시선유도시설 지침의 재귀반사체 반사성능시험법에 따라 측정하여 그 결과가 다음 표의 반사성능 기준의 기준값 이상이어야 한다.

〈색도좌표의 범위〉

색 상	색도좌표의 범위					휘도율 Y(%)	
	구분	1	2	3	4	하한	상한
노랑색	x	0.498	0.557	0.479	0.438	12	30
	y	0.412	0.442	0.520	0.472		



〈색도 좌표〉

〈반사성능 기준(단위 : cd/(lux.m²))〉

측광 기하조건		반 사 성 능
관 측 각	입 사 각 (β)	노 랑 색
0.2°	-4°	470
	+30°	270
0.5°	-4°	110
	+30°	51

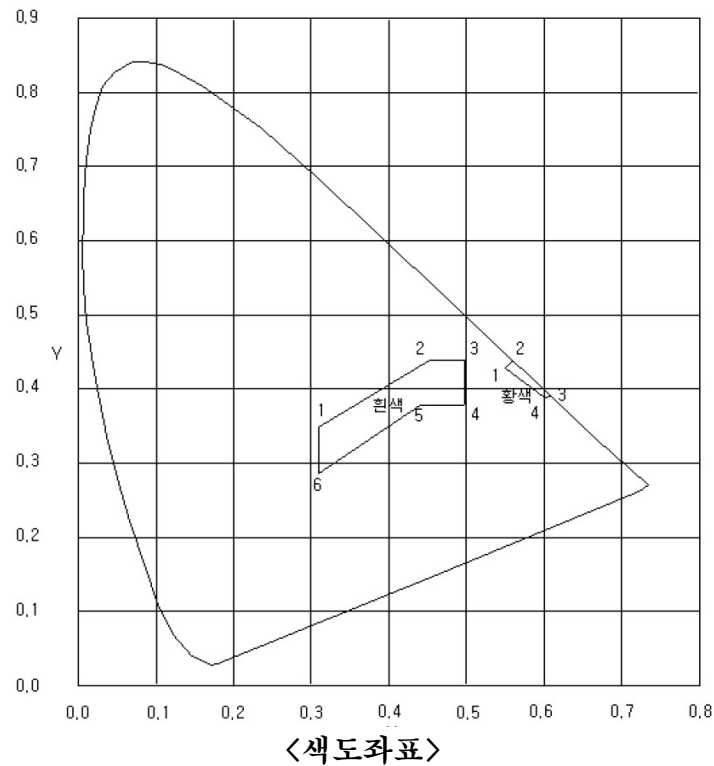
3) 표지병

- 가) 합성수지를 사용하는 경우, 광학성질을 가지고 있는 렌즈에 돌출이나 톱니모양의 자국이 없어야 한다.
- 나) 유리를 사용하는 경우 개별 유리구슬의 고정상태, 파손, 굽힘 등이 발생하여서는 안 된다.
- 다) 표지병의 몸체는 알루미늄 합금, 합성수지 또는 기타의 재료 등으로 제작할 수 있으며, 충격에 강하고 충분한 강도와 내구성을 가지고 있어야 한다.
- 라) 표지병의 몸체로 알루미늄 합금 주물을 사용할 경우에는 KS D 6008에 따르고 알루미늄합금 다이캐스팅을 사용할 경우에는 KS D 6006과 동등 이상의 품질을 갖는 것을 사용하여야 한다.
- 마) 표지병의 몸체로 메타크릴수지를 사용할 경우에는 KS M 3152, 폴리카아보네이트수지를 사용할 경우에는 KS M 3153 에 따른다.
- 바) 반사체의 색상은 흰색과 노랑색을 사용하여야 한다. 표지병의 반사체 색상은 노면표시 색채규칙에 따르며, 백색은 길가장자리 구역선 등 동일 방향 교통류의 분리 및 경계에 사용하고, 황색은 중앙선 등 반대방향 교통류 분리나, 안전지대, 노상장애물 등 제한 및 지시 등을 표시하는데 사용한다.
- 사) 반사체의 색도는 색도측정방법에 따라 측정시 표, 그림의 색도좌표 범위 이내에 들어와야 한다. 표지병 반사체의 색도 측정은 시선 유도시설 지침에 따른다.
- 아) 반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법 (시선유도시설 지침참조)에 따라 측정하여 그 결과가 표 이상이어야 한다. 재

귀반사체의 색상계 수는 흰색을 1로, 노랑색을 0.6으로 한다.

〈색도좌표의 범위〉

색 상	색도좌표의 범위						
	구분	1	2	3	4	5	6
흰 색	x	0.310	0.453	0.500	0.500	0.440	0.30
	y	0.348	0.440	0.440	0.380	0.380	0.283
노랑색	x	0.545	0.559	0.609	0.597	-	-
	y	0.424	0.439	0.390	0.390	-	-



〈반사성능기준(단위 : mcd/lx)〉

측광 기하조건		반 사 성 능	
관 측 각	입 사 각	유 리	플라스틱
0.2°	0°	-	279
0.2°	±20°	-	112
0.3°	±5°	20	220
1°	±10°	10	25
2°	±15°	2	2.5

다. 시 공

1) 시선유도표지

가) 제 작

- (1) 합성수지를 사용하는 경우에는 광학 성질을 가지고 있는 렌즈에 돌출이나 톱니모양의 자국이 없어야 하고, 반사체의 뒷면에 물이나 기타 먼지 등이 안으로 들어가지 않도록 한다.
- (2) 합성수지로 제작 시 접합은 접착제를 사용하여 떨어지지 않도록 하여야 한다.
- (3) 반사지의 경우에는 반사지를 틀에 가열하거나 압력을 주어 부착하는 방식을 주로 사용하기 때문에 반사지의 표면에 균열, 기포, 얼룩 등이 생기지 않도록 부착하여야 한다.
- (4) 유리를 사용하는 경우에는 개별 유리구슬의 고정상태, 파손, 굽힘 등이 없어야 한다.
- (5) 각 제품은 조립 및 시공 후에 눈에 띄일 정도로 유해한 결함이 있어서는 안된다.
- (6) 철재 절단부분 및 용접부분은 그라인더(grinder)로 표면을 매끈하게 하여야 하며 요철이 없어야 한다.
- (7) 완성된 제품은 안전하게 현장까지 운반 및 하차하여야 하며, 적당한 보호재로 포장하여 파손 및 손상이 일어나지 않도록 하여야 한다.

(8) 운반 도중 불량품은 다시 제작하여 납품하여야 한다.

나) 방식처리

- (1) 강관을 지주로 사용할 경우에는 아연도금을 하고 그 위에 공장에서 마무리 도장을 하는 것으로 한다.
- (2) 도장의 밀착성을 좋게 하기 위하여 도금면에 인산염 처리 등의 바닥처리를 하여야 한다.
- (3) 도료는 열경화성 아크릴수지 도료 또는 이와 동등한 도료를 사용하며, 도막두께는 최소 20 μ m 이상이어야 한다.
- (4) 피복 강관을 지주로 사용할 경우에는 강관에 슛블라스트를 하여 접착제를 도포하고, 유동침적법에 의해 0.5mm 정도의 염화비닐의 피복층을 만든 후, 강관에 압출하여 2.0mm 정도의 두께로 안층은 검은색, 바깥층은 하얀색의 피복층을 폴리에틸렌수지로 표면처리 하여야 한다.
- (5) 지주에 사용하는 강관 및 연결장치에 사용하는 강관 등을 용융아연도금 처리할 경우에는 KSD8308 2종 HDZ35에 적합하여야 한다. 볼트, 너트 등의 표면처리에 관해서는 KS D 8304 2종 2급에 적합하여야 한다. 또한 나사는 도금 후 흠이 유지되도록 손질하여야 한다.

다) 설치

- (1) 시선유도표지는 현지 지형을 고려하여 감독원이 확인한 정확한 위치에 설치하여야 하며, 주행시험 결과 설치각도가 불량한 것은 재설치하여야 한다.
- (2) 시선유도표지의 설치 위치는 차도 시설한계의 바깥쪽 가장 가까운 곳에 설치하여야 하며, 일반적으로 길어깨 가장자리로부터 2m 이내의 범위에서 현지지형에 따라 시인성이 양호한 곳에 설치하여야 한다.
- (3) 시선유도표지의 설치높이는 노면으로부터 반사체의 중심까지 900mm로 설치하여야 한다. 시선유도표지는 연속적으로 설치하여 원활한 시선유도 효과가 있도록 하며, 도로의 곡선반경에 따른 설치간격은 다음의 표에 따른다. 직선구간의 최대 설치 간격은 50m로 한다.
- (4) 곡선에서 직선 또는 직선에서 곡선으로 연결되는 전이지점에 대해서는 시선유도표지가 시각적으로 연속성 있게 보이도록 설치 간격을 적정하게 조정하여 설치하여야 한다.

이에 대한 세부적 기준은 시선유도시설지침에 따른다.

〈곡선부에서 반사형 시선유도표지 설치간격〉

곡선반경 (m)	시선유도표지간격 (m)	곡선반경 (m)	시선유도표지간격 (m)
50 이하	5	406~500	22.5
51~80	7.5	501~650	25
81~125	10	651~900	30
126~180	12.5	901~1,200	35
181~245	15	1,201~1,550	40
246~320	17.5	1,551~1,950	45
321~405	20	1,951 이상	50

- (5) 설치각도는 자동차의 진행방향에 대하여 직각으로 설치하며 곡선반경이 작은 구간 등 진행방향에 대하여 직각으로 설치시 반사 성능이 약할 경우에는 주행조사를 실시하여 설치각도를 변경하여 설치하여야 한다.
- (6) 지주가 침하될 염려가 없도록 바닥을 충분히 다져 연직으로 세우고, 매설시에도 지주 주위를 충분히 다져 지주가 회전하지 않도록 하여야 한다. 지형상 소정 깊이를 유지할 수 없는 경우에는 매립깊이를 최소 450mm로 하고 지주의 밑부분에 십자형 앵커 등 별도의 장치를 설치하여야 한다.

라) 방식처리

- (1) 강관을 지주로 사용할 경우에는 아연도금을 하고, 그 위에 공장에서 마무리 도장을 하는 것으로 한다.
- (2) 도장의 밀착성을 좋게 하기 위하여 도금면에 인산염 처리 등의 바닥처리를 하여야 한다.
- (3) 도료는 열경화성 아크릴 수지 도료 또는 이와 동등한 도료를 사용하며, 도막 두께는 최소 20 μ m 이상이어야 한다.
- (4) 피복 강관을 지주로 사용할 경우에는 강관에 슛블라스트를 하여 접착제를 도포하고, 유동침적법에 의해 0.5mm 정도의 염화비닐의

피복층을 만든 후, 강관에 압출하여 2.0mm 정도의 두께로 안층은 검은색, 바깥층은 하얀색의 피복층을 폴리에틸렌수지로 표면처리 하여야 한다.

- (5) 지주에 사용하는 강관 및 연결장치에 사용하는 강관 등을 용융아연도금 처리할 경우에는 KS D 8308 2종 HDZ 35에 적합하여야 한다. 볼트, 너트 등의 표면처리에 관해서는 KS D8304 2종 2급에 적합하여야 한다. 또한 나사는 도금 후 흠이 유지되도록 손질하여야 한다.

2) 갈매기표지

- 가) 갈매기 표지는 도로의 선형이 급격하게 변화하는 구간, 공사구간 또는 사고 많은 지점 등과 같이 운전자에게 도로의 상황에 관한 사전 정보제공이 필요한 구간에 설치하여야 한다.
- 나) 갈매기 표지의 설치 위치는 차도 시설한계의 바깥쪽 가장 가까운 곳에 설치하여야 하며, 일반적으로 길어깨 가장자리로부터 2m 이내에서 현지 지형에 따라 시인성이 양호한 곳에 설치하여야 한다.
- 다) 갈매기 표지의 설치높이는 노면으로부터 표지판 하단까지의 높이를 1200mm로 하여 설치하여야 하며, 주위 환경에 따라 조정이 필요한 경우에는 감독원과 협의하여 조정하여야 한다.
- 라) 갈매기표지는 곡선구간에서 연속으로 설치하여 시선유도 효과가 있어야 하며, 적용구간과 도로의 곡선반경에 따른 설치간격은 아래표에 따른다.
- 마) 연결로에서 갈매기표지는 시점에서부터 4개만 곡선반경별 설치간격에 따라 설치하여야 한다.
- 바) 표지판의 설치각도는 자동차의 진행방향에 대하여 직각으로 설치하여야 하며, 표지의 시인성이 양호하도록 조정이 필요한 경우에는 자동차의 진행방향을 고려하여 설치각도를 감독원과 협의하여 조정하여야 한다.
- 사) 표지판의 설치는 지주에 단단히 고정하여 설치 후 바람 등 외압으로 인하여 회전하지 않도록 하여야 한다.

〈곡선부의 최소곡선반경과 갈매기표지 적용구간의 곡선반경〉

설계속도 (km/시)	최소곡선반경 (m)	갈매기표지적용곡선반경 (m)
120	710	770
110	600	650
100	460	550
90	380	420
80	280	340
70	200	250
60	140	180
50	90	120
40	60	80
30	30	45

〈곡선부에서 갈매기표지의 설치간격〉

곡선반경 (m)	설치간격 (m)	곡선반경 (m)	설치간격 (m)
50 이하	8	246~320	25
51~80	12	321~405	30
81~125	15	406~500	35
126~180	20	501~650	38
181~245	22	651~900	45

3) 표지병

가) 앵커형 표지병

- (1) 설계도서에 명시된 설치간격을 노면에 표시하고 천공기로 표지병의 켜기길이 보다 10mm 정도 더깊게 구멍을 뚫는다.
- (2) 표지병이 접촉될 노면은 먼지나 기름 따위의 불순물을 깨끗이 제거하여야 한다.
- (3) 접착제를 구멍에 부어, 주위 아스팔트 높이만큼 북돋운다.
- (4) 표지병의 켜기부분을 삽입하고 표지병 몸체 상부부터 진동기를 통해 진동을 준다. 진동에 따라 앵커주변과 표지병 안쪽에 접착제가 충분히 퍼질 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 표지병 시공 후 표지병 밖으로 밀려나온 접착제는 굳기 전에 제거하여야 한다.

나) 접착제만을 사용한 표지병

- (1) 표지병을 설치할 노면은 먼지나 기름 따위의 불순물을 깨끗이 제거하여야 한다.
- (2) 접착제는 청소가 완료된 노면과 표지병의 바닥에 고르게 바른다. 이때 접착제의 양은 표지병을 노면에 눌러 붙였을때 접착제가 표지병의 가장자리로 밀려나올 정도로 바르고 밀려나온 접착제는 굳기 전에 제거하여야 한다.
- (3) 접착제의 강도는 포장체의 전단력과 동일한 것이 이상적이며, 실제 생산되는 에폭시 수지의 물리적인 강도는 포틀랜드 시멘트나 아스팔트콘크리트 보다 일반적으로 크다.
- (4) 에폭시수지를 사용하여 접착하는 경우에는 표지병의 노출면으로부터 접착제를 제거하기 위하여 미네랄수를 묻힌 천조각이나 등유를 사용하여야 하며, 다른 용제를 사용해서는 안 된다.
- (5) 역청접착제를 사용하는 경우에는 190~218℃의 온도조절장치에 의해 조정되는 용해장치로부터 추출하고 충분히 저어 주어야 한다. 역청접착제는 표지병의 밑부분보다 약간 큰 덩어리로 만들어 가능한 빨리 표지병의 하단에 떨어뜨리며, 접착제 설치 후 5초 이내에 시행하여야 한다. 그리고 가볍게 압력을 주어 정확한 위치에 고정시켜 설치하여야 한다.
- (6) 표지병은 완전히 부착되어 굳을 때까지 충격으로부터 보호하여야 하며, 표지병의 돌출된 부분은 20mm 하가 되어야 하며, 기타 규격 및 형상, 설치기준 등은 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’ 시선유도시설편(국토교통부) 및 교통 노면표시설치관리 매뉴얼(경찰청)에 준한다.

제6장 환경관리

1.1 항목별 환경관리

가. 대기질

- 1) 수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 대기환경을 조성하기 위해 환경정책기본법 제12조에 의한 환경기준을 유지하도록 하여야 한다.
- 2) 수급인은 건설사업 수행시 일정한 배출구 없이 대기 중에 비산먼지를 발생시키는 사업을 수행하는 경우에는 그 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- 3) 건설공사 현장에서 운행하는 모든 차량은 대기환경보전법 제35조의 운행차 배출허용기준에 적합하게 운행하여야 한다.
- 4) 수급인은 건설공사 수행시 악취를 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 대기환경보전법에서 정하는 적합한 소각시설을 이용하여 이를 소각하여야 한다.

나. 수질

- 1) 수급인은 공사장주변의 하천, 호소, 해역 등 공공수역에 수질오염물질배출로 인한 오염을 방지하기 위하여 수질환경보전법 제8조에 의한 배출허용기준을 준수하여 환경정책기본법에 의한 수질환경기준을 유지하도록 하여야 한다.
- 2) 수급인은 건설공사 수행시 발생하는 수질오염물질을 공종별 특성에 맞는 적절한 수질오염방지대책을 수립, 시행하여야 한다.
- 3) 수급인은 공사현장에 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 수질환경보전법에 의한 설치허가 및 신고를 득하고 시설을 운영하여야 한다.
- 4) 수급인은 건설공사 수행시 환경오염을 유발하는 물질이 유출되어 상수원 또는 하천·호소·해역 등을 오염시키지 않기 위하여 수질오

염 방지시설을 설치하여 운영하여야 한다.

다. 소음·진동

- 1) 수급인은 건설공사를 시행함에 있어 소음·진동관리법 제21조의 생활소음·진동규제기준을 준수하여 현장에 투입되는 공사장비에 의한 소음·진동의 영향을 최소화하여야 한다.
- 2) 수급인이 건설현장내에 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동규제법에 의해 설치허가 및 신고를 득하고 시설을 운영하여야 한다.
- 3) 수급인은 공사차량운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위해서 차량의 운행속도를 제한하거나 소음방지시설을 설치하여 주변생활 환경지역의 영향을 최소화하여야 한다.
- 4) 수급인은 건설활동을 위하여 발파작업이 필요할 경우에는 굴착에 앞서 시험발파를 실시하여 인근 보안시설물에 미치는 영향을 분석하고, 인근에 피해를 방지하기 위한 발파공법, 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 지발당 허용장약량 등의 발파작업계획과 적정한 소음·진동 저감대책을 수립·시행하여야 한다.

라. 폐기물

- 1) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 폐기물관리법에 의해 적정하게 수집, 운반, 보관, 처리하여야 한다.
- 2) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 처리하기 위하여 소각시설 등을 설치할 경우 폐기물관리법에 의해 적정한 시설을 설치·운영하여야 한다.
- 3) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물 중 재활용이 가능한 폐기물이 “폐기물관리법 및 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률”에 의해 처리되도록 시공 전에 충분한 처리대책을 수립하여 시행하여야 한다.
- 4) 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐재를 폐기물관리법, 자원절약과 재활용촉진에 관한 법률 제12조 및 건설폐재 배출사업자의 재활용 지침 등에 따라 적정하게 처리 가능하도록 대책을 수립·처리하여야 한다.

마. 토양보전

- 1) 수급인은 건설활동 수행시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법 제14조와 제16조에 토양오염 우려기준 및 대책기준에 의거 토양오염방지를 위한 조치를 강구하여야 한다.
- 2) 수급인은 토공작업시 반드시 목적하는 바에 따라 사전에 토양조사를 실시하고 그 결과에 따라 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관하여 녹화공사시 식재토양으로 재활용하여야 한다.
- 3) 수급인은 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고 토사의 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

바. 생태계 보전

- 1) 수급인은 건설사업을 수행함에 있어서 자연생태계를 고려한 환경친화적 건설사업이 될 수 있도록 하여야 한다.
- 2) 수급인은 건설사업 시행에 따른 식생의 훼손을 최소화하기 위하여 공사용 가도로, 가시설물 설치시에 주변환경여건을 고려하여 시공하여야 하며 이식이 가능한 수목은 이식지역을 선정하여 최대한 활용하도록 한다.
- 3) 건설지역에 따라 동·식물의 서식지, 이동로의 단절 등이 최소화되도록 설계시는 물론 시공 전에 철저한 조사 및 대책수립 후 공사를 시행하여야 한다.
- 4) 설계도에 보전되어야 할 것으로 지적되고 규정된 교목, 관목, 덩굴식물, 잔디, 토양 형태 및 다른 경관 구조물은 판자 또는 기타 다른 승인을 받은 기술로 표시하고, 담을 만들고, 둘러쌈으로써 분명히 구분하여야 한다. 수급인은 승인받은 작업 지역 경계 바깥의 시공 중에 손상되거나 파괴된 경관구조물을 복구해야 한다.
- 5) 시공활동은 지표수 및 지하수의 오염을 피하기 위해 감독, 관리, 통제 하에 이루어져야 한다. 독성 또는 유해 화학물질은 토양 또는 식물에 살포해서는 안 된다. 건설 활동에 의해 영향을 받는 모든 수역에 대해 수급인은 모니터링을 실시해야 한다.

사. 기타

- 1) 수급인은 비탈면 발생지역의 안전을 도모하고 산사태를 방지하여야 하며 연약지반 등에서 발생하는 지반침하방지대책을 수립·시행하여야 한다.
- 2) 수급인은 공사시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 지형의 변형, 수목벌채를 금하여 시공하여야 한다.

- 3) 수급인은 공사장 주변의 주거지역 등 공사 중 각종 환경오염의 피해대상지역 상태를 사전에 파악하고, 생활환경보전에 만전을 기하여야 한다.
- 4) 수급인은 공사장 주변에 공사시 발생할 수 있는 문화재의 훼손을 사전에 방지하기 위해 관련법령에 의해 조치를 취하여야 한다.
- 5) 수급인은 환경정책기본법에 의한 사전환경성검토, 환경·교통·재해 등에 관한 영향 평가법에 의한 협의 결과를 이행하여야 한다.

1.2 배출시설 신고

가. 비산먼지 발생사업(변경)신고

- 1) 비산먼지 발생사업(변경)신고는 대기환경보전법 시행규칙 제58조에 따라 신고하여야 한다.
- 2) 비산먼지 발생사업 변경신고시에는 「비산먼지 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준(대기환경보전법 시행규칙 별표14)」에 준하여 비산먼지 발생 억제대책을 수립하여 첨부하여야 한다.

나. 특정공사 사전신고

- 1) 특정공사 사전신고는 소음진동관리법 제22조에 따라 신고하여야 한다.

다. 사업장 폐기물 배출자 신고

- 1) 건설/사업장폐기물
 - 가) 사업장 폐기물 배출자 신고는 폐기물관리법 제46조에 따라 신고하여야 한다.
 - 나) 사업장 폐기물 배출자 신고를 한 후 현장 폐기물처리담당자는 폐기물관리법 시행규칙 제34조에 따라 교육을 이수하여야 한다.
 - 다) 폐기물 배출 중에는 다음 각호의 서류의 작성·보존 및 신고하여야 한다.
 - ① 사업장폐기물관리대장은 폐기물관리법 제58조에 따라 작성·보존하여야 한다.
 - ② 폐기물간이인계서는 폐기물관리법 제25조 제4항에 따라 작성하여야 한다.
 - ③ 목록형 대장은 폐기물관리법 제25조의9 제1항, 제2항에 따라 작성·보존하여야 한다.

④ 사업장 폐기물 배출자 변경신고는 폐기물관리법 시행규칙 제10조 제4항에 따라 신고하여야 한다.

라) 사업장폐기물의 처리 후에는 폐기물 배출 및 처리 등 보고서 및 목록형 대장을 폐기물관리법 제25조의9 제2항에 따라 실적보고하여야 한다.

2) 지정폐기물

가) 지정폐기물 배출자 신고시에는 다음의 서류를 제출하여야 한다.

- ① 폐기물처리계획서
- ② 폐기물분석결과서
- ③ 폐기물수탁확인서

나) 지정폐기물 배출 중에는 폐기물 인계서를 작성하여야 한다.

다) 지정폐기물의 처리 후에는 폐기물관리법 제25조에 따라 목록형 대장을 제출하여야 한다.

라. 폐기물 처리시설 설치신고

- 1) 폐기물 처리시설의 설치신고(또는 승인신청)는 폐기물관리법 시행규칙 제18조 제1항(승인신청의 경우 동법 시행규칙 제21조 제1항)에 따라 신고(또는 승인신청)하여야 한다.
- 2) 폐기물 처리시설의 변경신고(또는 변경승인신청)는 폐기물관리법 시행규칙 제22조 제4항(승인신청의 경우 동법 시행규칙 제21조 제4항)에 따라 변경신고(또는 변경승인신청)하여야 한다.
- 3) 폐기물 처리시설의 사용개시신고는 폐기물관리법 시행규칙 제23조 제1항에 따라 신고하여야 한다.
- 4) 폐기물 처리시설의 폐쇄신고는 폐기물관리법 시행규칙 제50조에 따라 신고하여야 한다.
- 5) 폐기물 처리시에는 폐기물관리법 시행규칙 제42조에 따라 장부를 기록·보존하여야 한다.

마. 건설폐재 재활용 계획 및 실적보고

건설폐재 재활용시에는 자원의 절약과 재활용촉진에관한법률 제12조와 동법 시행령 제11조에 따라 건설폐재 재활용 계획을 수립·시행하

여야 한다.

바. 오수처리시설설치 및 변경신고

- 1) 오수처리시설설치신고는 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제13조 제1항에 따라 신고하여야 한다.
- 2) 오수처리시설변경신고는 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제13조 제2항에 따라 신고하여야 한다.
- 3) 오수처리시설 준공검사 신청은 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제23조 제1항에 따라 신청하여야 한다.
- 4) 오수처리시설의 비정상운영신고는 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제31조 제1항에 따라 신고하여야 한다.
- 5) 오수처리시설의 개선완료(개선명령이행)보고는 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제62조 제1항에 따라 보고하여야 한다.
- 6) 오수처리시설의 폐쇄신고는 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제14조 제2항에 따라 신고하여야 한다.

사. 지하수 개발·이용신고

- 1) 지하수 개발·이용시에는 지하수법 시행규칙 제6조 제2항에 따라 허가신청을 하여야 한다.
- 2) 지하수 개발·이용 및 변경의 신고는 지하수법 시행규칙 제8조 제1항 및 제5항에 따라 신고하여야 한다.
- 3) 지하수 개발·이용 준공신고는 지하수법 시행규칙 제9조 제2항에 따라 신고하여야 한다.
- 4) 지하수 개발·이용변경 허가신청은 지하수법 시행규칙 제7조 제1항, 제2항 및 제3항에 따라 신청하여야 한다.

아. 폐수 배출시설 설치신고

- 1) 배출시설 설치허가신청은 수질환경보전법 시행령 제2조 제6항에 따라 신청하여야 한다.
- 2) 폐수 배출시설 및 방지사설의 가동개시신고는 수질환경보전법 시행규칙 제23조에 따라 신고하여야 한다.
- 3) 환경관리인을 선임하여 수질환경보전법 시행령 제31조 제1항에 따라 신고하여야 한다.
- 4) 폐수 배출(방지)시설 가동개시일 변경신청은 수질환경보전법 시행규칙 제23조에 따라 변경신청을 하여야 한다.
- 5) 개선명령·조업정지명령·사용중지명령·폐쇄명령을 받은 경우에는 수질환경보전법 시행규칙 제40조에 따라 보고하여야 한다.

- 6) 배출시설 변경허가는 수질환경보전법 시행규칙 제10조에 따라 변경허가를 받아야 한다.
- 7) 배출시설 변경신고는 수질환경보전법 시행규칙 제11조 제2항에 따라 신고하여야 한다.
- 8) 배출시설 및 방지시설의 가동 중에는 수질환경보전법 시행규칙 제26조에 따라 배출시설 및 방지시설 운영일지를 작성하여 보존하여야 한다.

자. 비산먼지 배출시설 설치신고

- 1) 대기 배출시설 설치허가신청 및 신고는 대기환경보전법 시행령 제4조 제6항에 따라 설치허가 신청 및 신고를 하여야 한다.
- 2) 배출시설 및 방지시설의 가동개시신고는 대기환경보전법 시행규칙 제30조에 따라 신고하여야 한다.
- 3) 환경관리인을 선임하여 대기환경보전법 시행규칙 제59조에 따라 신고하여야 한다.
- 4) 배출(방지)시설 가동개시일 변경신청은 대기환경보전법 시행규칙 제30조에 따라 신고하여야 한다.
- 5) 개선계획서 및 완료보고서
 - 가) 조치명령을 받은 경우에는 대기환경보전법 시행규칙 제35조 제1항 제1호에 따라 보고하여야 한다.
 - 나) 개선명령을 받은 경우에는 대기환경보전법 시행규칙 제35조 제1항 제3호에 따라 보고하여야 한다.
 - 다) 조치명령 없이 측정기기를 자체 개선하고자 할 경우 및 개선명령 없이 배출(방지)시설을 자체 개선하고자 할 경우에는 대기환경보전법 시행규칙 제35조의2 제2항에 따라야 한다.
- 6) 배출시설 변경허가신청은 대기환경보전법 시행규칙 제18조에 따라 신청하여야 한다.
- 7) 허가를 받은 자가 허가받은 사항 중 변경허가 사항 이외의 사항을 변경하고자 하는 때나 신고를 한 자가 신고한 사항을 변경하고자 하는 때는 대기환경보전법 시행규칙 제19조 제3항에 따라 신고하여야 한다.
- 8) 배출시설 및 방지시설의 가동 중에는 대기환경보전법 시행규칙 제33조에 따라 운영일지를 작성·보존하여야 한다.

차. 소음·진동 배출시설 설치신고

- 1) 소음·진동 배출시설 설치허가신청은 소음진동규제법 시행령 제2조 제1항에 따라 신청하여야 한다.

- 2) 소음·진동 배출시설 설치신고는 소음진동규제법 시행규칙 제7조에 따라 신고하여야 한다.
- 3) 가동개시신고 및 배출(방지)시설 가동개시일 변경신청은 소음진동규제법 시행규칙 제17조에 따라 신고하여야 한다.
- 4) 환경관리인을 선임하여 소음진동규제법 시행규칙 제28조 제2항에 따라 신고하여야 한다.
- 5) 조치명령·개선명령·조업정지명령 또는 사용중지 명령시 이행보고서는 소음진동규제법 시행령 제5조 제1항에 따라 제출하여야 한다.
- 6) 소음·진동배출시설 변경신고는 소음진동규제법 시행규칙 제9조 제2항에 따라 신고하여야 한다.

1.3 환경관리대장 및 운영일지

가. 폐기물 관리대장

- 1) 수급인은 폐기물 관리대장을 폐기물관리법 시행규칙 제42조 제1항에 따라 작성하여야 한다.
- 2) 폐기물 관리대장의 작성은 「폐기물관리법」 시행규칙 별지 제16호 서식에 따른다.

나. 폐기물 목록형 대장

- 1) 수급인은 폐기물 목록형 대장을 폐기물관리법 시행규칙 제16조의6에 따라 작성하여야 한다.
- 2) 폐기물 목록형 대장의 작성은 「폐기물관리법」 시행규칙 별지 제4호의7 서식에 따른다.

다. 살수차 운행일지

- 1) 살수차량 운행자는 살수차 운행일지를 작성하여야 하며 일일 작업 마감 후 수급인의 관리책임자에게 확인을 받아야 한다.
- 2) 살수차 운행일지는 운행일자, 살수시각 및 지역, 차량확인(종류, 차량번호), 살수사유를 기재하여야 한다.

라. 배출시설 및 방지시설 운영일지

- 1) 레디믹스트콘크리트 제조시설 관리책임자는 레디믹스트콘크리트 제조시설 설치시 폐수배출시설 및 비산먼지발생사업 신고를 하며 배출시설 및 방지시설 운영일지를 작성하여 해당 시·군에 제출하여야 한다.
- 2) 배출시설 및 방지시설 운영일지는 1회/일 작성하여야 한다.

3) 배출시설 및 방지시설 운영일지는 수질환경보전법 시행규칙 서식을 사용하여 다음의 사항을 기재하여야 한다.

- 가) 배출시설 가동 시간대
- 나) 방지시설 가동시간대
- 다) 원료 또는 첨가재 등의 사용량
- 라) 용수공급원별 사용량과 폐수배출량
- 마) 전력사용량
- 바) 약품사용량
- 사) 오염물질 측정내용
 - 아) 유기물 등 자동측정기
 - 자) 폭기조 운전상태(생물학적 처리시설의 경우)
 - 차) 슬러지처리시설
 - 카) 방지시설 고장유무 및 특기사항

마. 흙·먼지 공사장 관리일지

- 1) 흙·먼지 공사장 관리일지는 수급인이 1회/일 작성하여야 한다.
- 2) 흙·먼지 공사장 관리일지에는 다음의 사항을 기재하여야 한다.
 - 가) 작업시간대
 - 나) 세륜·세차시설
 - 다) 살수 차량
 - 라) 먼지관리전담요원
 - 마) 현장요원교육내용

바) 흙먼지 저감시설 고장유무 및 특기사항

사) 지도·점검 받은 사항

바. 이식수목, 가식장 및 표토관리대장

1) 이식 이전의 자생 상태에서의 관리 현황

가) 표기도면, 생육상태

나) 자생지 관련 작업 계획

다) 보호 계획 및 조치 현황

라) 활용계획 및 반출 현황

2) 이식 이후 가식장에서의 관리 현황

가) 관리 행위 : 관리공종, 시간, 내용(급관수, 병충해방제, 시비, 기타)

나) 가식장에서의 생육상태

다) 활용계획 및 반출 현황

1.4 건설환경오염방지

가. 비산먼지 방지시설공

1) 일반사항

가) 적용범위

본 시방은 공사장 진·출입로, 토사적치장, 레디믹스트 콘크리트 제조시설, 골재파쇄시설, 가설도로 건설, 토사운반, 구조물 철거 등 비산먼지가 발생하는 공종에 적용한다.

나) 적용기준

- 대기환경보전법 제28조 (비산먼지의 규제)
 동법시행령 제38조 (비산먼지 발생사업)
 시행규칙 제49조 제2항 관련 별표 14(비산먼지 발생억제시설에 관한 기준)
 제61조 (비산먼지 발생사업)
 제62조 제2항 별표16(시설의 설치 및 조치에 관한기준)

다) 제출물

- ① 다음의 공사를 수행하고자 하는 수급인은 비산먼지발생사업 신고서를 관할 시·도에 제출한다.
 - (가) 건물건설공사(연건평 1,000㎡이상에 한한다)
 - (나) 굴정공사(총연장 200m이상 또는 굴착토사량 200㎥이상에 한한다)
 - (다) 토목건설공사(구조물 용적합계 1,000㎥이상·공사면적 1,000㎡이상 또는 총연장 200m이상에 한한다)
 - (라) 조경공사(면적합계 5,000㎡이상에 한한다)
 - (마) 건물해체공사(연건평 3,000㎡이상에 한한다)
 - (바) 토공사 및 정지공사(공사면적 합계 1,000㎡이상에 한한다)
- ② 수급인은 시공계획서를 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.
- ③ 수급인은 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - (가) 살수차 운행일지
 - (나) 흙, 먼지 공사장 관리 일지

2) 재료

가) 방진덮개

- ① 방진덮개는 탄력성이 좋고 튼튼한 합성섬유로 만들어진 제품이어야 한다.

- ② 현장에 적용되는 방진덮개는 용도, 설계조건, 시공 환경 등을 고려하여 적절한 제품을 선정하여야 한다.
- ③ 방진덮개는 용도와 시공 편의성을 고려한 규격으로 현장 접합량을 최소화하고 취급 및 보관이 용이하도록 하여야 한다.
- ④ 납품된 방진덮개는 현장에 깔기 전까지 햇빛이나 자외선을 방사하는 인공 조명에 노출되지 않고 지면과 직접 닿지 않도록 하며 건조한 상태로 보관되도록 하여야 한다.

나) 방진망

- ① 방진망은 탄력성이 좋고 튼튼한 합성섬유로 만든 제품으로서 먼지의 차단이 적절한 것을 사용한다.
- ② 방진망은 용도와 시공편의성을 고려한 규격으로 현장 접합량을 최소화하고 취급 및 보관이 용이하도록 포함되어 납품되도록 하여야 한다.
- ③ 납품된 방진망은 현장에 설치 전까지 햇빛이나 자외선을 방사하는 인공조명에 노출되지 않고 지면과 직접 닿지 않도록 하며 건조한 상태로 보관되도록 하여야 한다.

- 방음망의 재질 및 규격(예)

* 재 질 : 고밀도 폴리에틸렌

* 규 격 : (1) 5m × 100m

(1) 8m × 100m

3) 시공

가) 토사운반

- ① 수송함에 수송물 적재시에는 적재함 상단으로부터 수평 5cm이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재하여야 한다.
- ② 토사를 수송할 때에는 적재함에 반드시 덮개를 설치하여 운행하여야 한다.
- ③ 공사차량 운행시에는 세륜시설을 설치하여야 한다.
- ④ 공사장 출입구에 환경전담요원을 고정 배치하여 출입차량의 세륜·세차이행을 통제하고 공사장 밖으로 토사가 유출되지 않도록 관리하여야 한다. 다만, 통행도로를 포장할 수 없을 경우 살수차 등을 운영하여 비산먼지를 최대한 억제하여야 한다.

- ⑤ 도로가 비포장시설도로인 경우 비포장 시설 도로로부터 반경 500m이내에 10가구 이상의 주거시설이 있을 때에는 해당 부락으로부터 반경 1km이내는 포장하여야 하며, 공사장내 차량통행도로는 가능한 한 다른 공사에 우선하여 포장하여야 한다.
- ⑥ 통행차량은 먼지가 흩날리지 아니하도록 공사장 안에서 시속 20km이하로 운행하여야 한다.
- ⑦ 통행차량의 운행기간중 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수토록 하여 먼지의 비산을 방지하여야 한다.

나) 자동식 세륜·세차시설

- ① 금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴를 회전시키는 방법으로 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.
 - (가) 설치도면에 의거 기초 콘크리트 구조물을 설치한다.(세륜기가 안착될 밑면은 수평을 유지하여야 한다.)
 - (나) 세륜기가 안착될 기초 콘크리트 구조물내의 이물질들을 제거한다.
 - (다) 기초 콘크리트에 크레인이나 지게차로 세륜기를 기울기나 흔들림 없이 안착시킨다.
 - (라) 전원 케이블을 세륜기 운전반내 단자반에 연결한다.(3상4선식 380/220V)
 - (마) 용수공급 배관을 연결한다.
 - (바) 정상작동 여부를 시운전한다.
- ② 자동식 세륜시설을 설치할 경우에는 다음 규격의 측면살수시설을 설치하여야 한다.
 - (가) 측면살수시설은 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부 높이까지 살수할 수 있어야 한다.
 - (나) 측면살수시설의 살수 길이는 수송차량 전장의 (1)5배 이상이어야 한다.
 - (다) 살수압 (3)0kg/cm² 이상의 측면살수시설을 설치하여야 한다.
 - (라) 측면살수시설의 전원은 220V 혹은 380V를 사용하여야 한다.
 - (마) 측면살수시설의 슬러지는 컨베이어에 의한 자동배출이 가능한 시설을 설치하여야 한다.
 - (바) 세륜시간은 25 ~ 45 sec/대를 만족하여야 한다.
 - (사) 용수공급은 우수를 모아서 사용함과 공사용수를 활용함을 원칙으로 하되, 단지내 지하수로 전환이 가능한 지구는 기 개발된

지하수를 이용하고, 부존 지하수량이 부족한 지구는 상수도를 이용하며 용수는 자체순환식으로 이용하여야 한다.

③ 자동식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.

(가) 저수조에 항시 10톤 이상의 물을 채우고 용수가 재활용될 수 있도록 한다.

(나) 세륜 후 컨베이어에 의해 배출되는 슬러지는 건조대에서 건조 후 폐기물처리업체에 위탁처리 한다.

(다) 매일 세륜시설 가동 전에 1일 출입차량 30대를 기준으로 침전제(황산반토, 고분자 응집제)를 투입하여 항시 세륜용수의 탁도가 20도 이하로 유지될 수 있도록 한다.

※ 탁도 20도 : 처리수의 내부를 시각으로 확인할 수 있을 정도.

(라) 세륜시설 가동 운영일지를 비치하여 일일 가동시간, 출입차량대수, 침전제 투입량, 슬러지 발생량 등을 매일 기록하여 3년간 보존한다.

(마) 세륜시설 출구에 부직포 등을 포설하여 세륜시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.

다) 수조를 이용한 세륜시설

① 콘크리트로 만든 수조에 물을 채우고 차량이 통과함으로 인하여 바퀴를 세척한다.

(가) 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 넓이는 수송차량의 (1)2배 이상이 되어야 한다.

(나) 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 깊이는 20cm 이상이어야 한다.

(다) 수조의 길이는 수송차량 전장의 2배 이상이어야 한다.

(라) 수조를 이용한 세륜시설의 설치시에는 수조수 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치하거나 물을 연속적으로 흘려보낼 수 있는 시설을 설치하여야 한다.

(마) 수조를 이용한 세륜시설의 설치시에는 위 (3)(2)의 측면살수시설을 설치하여야 한다.

② 수조식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.

(가) 수조의 세륜용수는 수송차량의 바퀴부분이 1/2정도 침수될 수 있도록 항시 일정하게 유지한다.

(나) 수조수는 항상 깨끗하게 유지(통상 탁도 20이하)할 수 있도록 교환 및 보충을 실시한다.

※ 탁도 20도 : 처리수의 내부를 시각으로 확인할 수 있을 정도.

(다) 수조내의 수조수 및 슬러지는 1일 1회 제거하는 것을 원칙으로 하며 슬러지가 수조 바닥에 설치된 침사지에 80%정도가 차면 제거하여 건조대에서 건조 후 폐기물처리 업체에 위탁처리 한다.

(라) 세륜시설 출구에 부직포 등을 포설하여 세륜시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.

(마) 세륜시설 가동 운영일지를 비치하여 일일 출입차량대수 및 세륜용수 교체시기 등을 매일 기록하고 3년간 보존한다.

라) 방진덮개

- ① 수급인은 방진덮개의 접합, 깔기 방법, 장비투입 계획, 공정 및 품질 관리에 관한 사항을 명시한 시공계획서를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 방진덮개를 깔기 전에 토사더미의 돌출물, 잡목 등을 제거하고 평탄하게 한다.
- ③ 방진덮개의 현장 봉합시 봉합사는 가급적 방진덮개의 구성 재질과 동일하게 한다. 또한, 감독자의 승인을 얻어 봉합대신 일정길이 이상 단부를 겹치게 하는 방법으로 방진덮개를 연속적으로 깔 수 있다.
- ④ 방진덮개를 깔 때에는 주름이 지거나 겹쳐지지 않도록 해야 한다.
- ⑤ 수급인은 방진덮개 깔기에 필요한 각종 기구와 부품을 사전에 충분히 준비하여 작업에 지장이 없도록 해야 한다.
- ⑥ 방진덮개는 수시로 점검하여 찢어지거나 벗겨진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

마) 야적

- ① 야적물질은 방진덮개로 덮어야 한다. 방진덮개의 시공방법은 제1절의 4)에 따른다.
- ② 야적물질의 최고저장높이의 1/3 이상의 방진벽을 설치하고, 최고저장높이의 (1)25배 이상의 방진망(막)을 설치하여야 한다. 다만, 건축물축조 및 토목공사장·조경공사장·건축물해체공사장의 공사장 경계에는 높이 (1)8m 이상의 방진벽을 설치하되, 2이상의 공사장이 붙어있는 경우의 공동경계면에는 방진벽을 설치하지 아니할 수 있다.
- ③ 야적된 골재의 함수율은 항상 7 ~ 10%를 유지할 수 있도록 살수시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- ④ ① 내지 ③과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 ① 내지 ③ 중 그에 해당하는 시설

의 설치 또는 조치를 제외한다.

바) 싣기 및 내리기

- ① 싣거나 내리는 장소 주위에 고정식 또는 이동식 살수시설(살수반경 5m 이상, 수압 3kg/cm²)을 설치, 운영해서 작업 중 재비산이 없도록 하여야 한다.
- ② 풍속이 평균 초속 8m이상일 경우에는 작업을 중지하여야 한다.
- ③ 주행차량에 골재 적재시 적재함 상단 5cm이하까지만 적재하여야 한다.

사) 이송

- ① 레디믹스트콘크리트 야외이송시설은 밀폐화하여 이송 중 혼합물이 흘러내리지 않도록 덮개장치를 하여야 한다.
- ② 이송시설은 낙하, 입출구 및 국소배기부위에 적합한 집진시설을 설치하여야 한다.
- ③ 기계적(벨트콘베아, 바켓엘리베이터 등)인 방법이 아닌 시설을 사용할 경우에는 살수 또는 기타 제진방법을 사용하여야 한다.
- ④ ① 내지 ③과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 ① 내지 ③ 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

아) 레디믹스트 콘크리트 생산

- ① 레디믹스트 콘크리트 생산시 발생하는 비산먼지를 제거할 수 있는 집진시설(더스트부스트)를 설치·운영하여야 한다.
- ② 골재파쇄시설의 원석의 투입 및 골재의 배출구에 고정식 살수시설을 설치·운영하여야 한다.

자) 살수

- ① 가설도로 및 공사장 안의 통행도로의 함수율은 항상 7 ~ 10%를 유지토록 한다.
- ② 가설도로 및 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수하여야 한다.
- ③ ① 내지 ②와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 ① 내지 ② 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

차) 방진망

- ① 방진망은 바람에 의해 쓰러지지 않도록 견고히 설치하여야 한다.
- ② 방진망의 봉합시 봉합사는 가급적 방진망의 구성 재질과 동일하게 한다.
- ③ 방진망은 수시로 점검하여 찢어진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

나. 토사유출 저감시설공

1) 일반사항

가) 적용범위

본 시방은 건설현장의 토사가 발생되어 방류하천에 영향이 예상되는 것을 저감하기 위한 시설인 침사지 및 오탁방지망의 설치시 적용한다.

나) 참조규격

① 한국산업규격(KS)

KS K 0415 실의 겉보기 변수 측정방법

KS K 0511 직물의 밀도 측정방법

KS K 0520 직물의 인장강도 및 신도 시험방법

KS K 0514 천의 무게 측정방법 : 작은 시험편법

KS K 0536 직물의 인열강도 시험방법 : 텅법

KS K 0601 직물의 수축률 시험방법 : 상온수 침지법

KS F 2126 지반용 섬유의 유효구멍 크기시험 방법

KS F 2128 지반용 섬유의 수직투수성 시험방법

② 국제표준규격(ISO)

ISO 12956 Geotextiles and geotextile-related product- Determination of the characteristic opening size

③ 하천공사 표준시방서 ‘2-1-4 오탉방지막시설’ 의 해당요건

다) 적용기준

수질환경보전법 제29조 (배출 등의 금지) 제1항 제4호

환경정책기본법 제10조 (환경기준)

환경정책기본법 동법 시행규칙 제2조 (환경기준)

환경정책기본법 제11조 (환경기준의 유지)

굴착공사 표준안전지침(고시 제1994-1호)

라) 제출물

① 수급인은 공사기간 중 공사지역 내에서 침사지를 설치할 경우에는 다음 사항이 포함된 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

(가) 공사지역의 가배수로 및 가물막이 위치도

(나) 가물막이 및 배수 구조물의 공법, 수리 및 구조계산을 포함하는 시공계획서

(다) 시공범위, 시공순서, 시공방법 등이 포함된 시공계획서

(라) 침사지 용량을 포함한 명세서

(마) 관련전문가의 확인을 필한 검증서류

② 수급인은 오탉방지막 설치에 필요한 재료는 공인된 시험기관에서 시행한 시험성적서를 사용 전에 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.(하천공사 표준시방서)

2) 재료

가) 가마니, 마대

가마니, 마대 등은 모래를 담아 사용할 수 있는 재질이어야 한다.

나) 시멘트 콘크리트

시멘트 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 등을 가지고 품질이 균일한 재료를 사용하여야 한다.

다) 오탐방지막

오탐방지막은 수중 및 일광에 노출된 상태에서도 내구성이 강하고 여과성이 양호하여 수중의 혼탁확산을 방지할 수 있는 고강도의 폴리에스테르 합성 섬유 재질로서 반드시 감독자의 승인을 얻어 사용한다. 시험항목은 표 (2)1에서 정하는 바에 따른다.

항 목	단 위	구 분	물성기준	시 험 방 법
재 질		POLYESTER		섬 유 감 별
인장강도	kg	건	510*510 이상	KS K 0743
		습	510*510 이상	
인장신도	%	건	15*15 이상	KS K 0743
		습	15*15 이상	
인열강도	kg	건	200*200 이상	KS K 0536
		습	200*200 이상	
중 량	g/m ²	건	500 이상	KS K ISO 9864
투수계수	cm/sec	건	A * 10 ⁻⁴ 이상	KS K ISO 11058
수 축 률	%	건	0.2 이하	KS K 0601

3) 시공

가) 침사지

① 시공일반

(가) 강우로 인한 토사의 유출을 최소화하기 위하여 공사시 발생되는 절·성토면의 안정화 작업을 우선 시행하고 유출이 예상되는 부분에는 가마니나 비닐 등을 덮고 상·하부에는 가배수로 및 물막이공을 토사유출이 예상되는 지점에 설치하여야 한다.

(나) 통상 토사유출방지시설은 조기에 설치토록 하고, 강우 등으로 인하여 매몰되거나 토사가 퇴적될 시에는 수시로 준설토록 한다.

② 가마니·마대쌓기

(가) 절토면을 장기간 방치할 경우는 경사면을 가마니쌓기, 비닐덮기 등의 보호조치를 하여야 한다.

(나) 가마니·마대는 일정폭을 유지하면서 단단하게 쌓아 쌓은 가마니가 붕괴되지 않도록 하여야 한다.

(다) 가마니·마대쌓기를 한 후 가마니 사이로 저류수의 유출이 없도록 하여야 한다.

(라) 침사지내에 유입되는 유입수의 양과 침사지 내의 흐름, 침전 등을 고려하여 침전율을 향상시키기 위해 침사지내에 수류경사판을 설치할 수 있다.

③ 시멘트 콘크리트 뚝

(가) 시멘트 콘크리트는 프리캐스트나 현장타설로 한다.

(나) 침사지에 유입되는 유입수의 양과 침사지 내의 흐름, 침전 등을 고려하여 침전율을 향상시키기 위해 침사지 내에 수류경사판을 설치하여야 한다.

나) 오탐방지막

① 토목공사 및 수중 공사 중 발생하는 토사, 세립토가 해양 및 하천으로 확산 우려가 있는 곳에 설치하여야 한다.

② 오탐방지막 설치의 실시 전에 시공 계획을 수립하여 시공이 편리하고 소요의 목적을 최대한으로 달성할 수 있도록 감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

③ 오탐방지막의 설치기간은 공사내용, 현지여건을 감안한 구조계산과 경험적인 안전율을 고려하여 설정한다.

④ 건설업자는 오탐방지막 설치 예정위치에 대하여 수심과 홍수 시 유속 등 수리현상을 파악하여 현지여건을 맞도록 설치해야 한다.

⑤ 설치계획선에 따라 오탐방지막을 설치하고 유수에 의하여 앵커가 이동하거나 유실되지 않도록 하며, 이음부는 분리되지 않도록 견고히 연결해야 한다.

⑥ 오탐방지막의 설치 후 바람, 유수 및 파랑 등에 의하여 유동하지 않도록 하여야 하며, 투수성이 좋도록 해충, 해초류, 부유물질 부착 제거 등 항상 유지관리를 철저히 하여야 한다.

⑦ 공사장을 통과하는 하천수의 부유물질(SS) 함유량은 수질환경보전법의 배출허용 기준에 적합해야 한다.

다. 가설사무실 오수처리시설공

1) 일반사항

가) 적용범위

- ① 본 시방은 건설현장에서 사용하는 모든 가설사무실의 생활오수를 처리하기 위한 시설의 설치시 적용한다.
- ② 오수를 배출하는 건물 등을 설치하는 자는 단독 또는 공동으로 오수처리시설을 설치하여야 한다. 다만, 수세식 화장실이 설치되지 아니한 건물 기타 시설물(건물)로써 1일 오수발생량이 1m³ 이하인 건물은 설치를 면제한다.
- ③ 수세식화장실을 설치하는 자는 단독정화조를 설치(오수처리시설로 유입, 하수 또는 폐수종말처리장 유입시는 제외)하여야 한다.

나) 적용기준

오수분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행규칙 제9조 (오수처리시설 등의 방류수 수질기준) 별표 1

동법 시행규칙 제15조 (오수정화시설의 설치기준)

동법 시행규칙 제21조 (단독정화조의 설치기준)

다) 제출물

- ① 오수처리시설의 설치시에는 다음의 서류를 구비하여 관할시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

(가) 오수처리시설의 설계도서

(나) 건물 등의 배수계통도

(다) 건물 등의 평면도, 건축물 대장의 사본

2) 시공

가) 오수처리시설

- ① 오수처리시설의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조·규격이어야 한다.
- ② 오수정화시설의 설치기준에 적합한 구조·규격 및 부품을 갖추어야 한다.

나) 단독정화조

- ① 단독정화조의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조·규격이어야 한다.
- ② 단독정화조의 설치기준에 적합한 구조·규격 및 부품을 갖추어야 한다.

라. 향타, 발파시 소음·진동방지시설공

1) 일반사항

가) 적용범위

본 시방은 부지정지작업시의 발파 및 구조물설치를 위한 향타 공중에 적용한다.

나) 적용기준

- ① 환경정책기본법 제12조(환경기준)
- ② 환경정책기본법 시행규칙 제2조(환경기준)
- ③ 환경정책기본법 제13조(환경기준의 유지)
- ④ 소음·진동관리법 제21조(생활소음·진동의 규제)
- ⑤ 소음·진동관리법 시행규칙 제20조(생활 소음·진동의 규제)
- ⑥ 제22조(특정공사의 사전신고)
- ⑦ 시행규칙 제21조(특정공사의 사전신고)
- ⑧ 제25조(폭약의 사용으로 인한 소음·진동의 방지)

다) 제출물

- ① 향타기 등의 다음 장비를 2일 이상 사용하는 공사로서 소음·진동규제법 시행규칙 제33조 제1항에 해당하는 특정공사는 공사개시 3일전까지 특정공사 사전신고서를 시·도지사에게 제출하여야 한다.
- (가) 향타기·향발기 또는 향타 향발기(압입식 향타 향발기를 제외한다)

- (나) 병타기
- (다) 착암기
- (라) 공기압축기(공기 토출량이 분당 (2)83세제곱미터 이상의 이동식인 것에 한한다)
- (마) 건물파괴용 강구
- (바) 브레이커(휴대용을 제외한다)
- (사) 굴삭기
- (아) 발전기
- (자) 로우더
- (차) 압쇄기

② 폭약을 사용할 경우 관할 경찰서에 신고해야 한다.

③ 특정공사 사전신고서 제출시 첨부할 서류는 다음과 같다.

- (가) 특정공사의 개요(공사 목적 및 공사일정표 포함)
- (나) 공사장 위치도(공사장의 주변 주택 등 피해대상 표시)
- (다) 방음·방진시설의 설치내역 및 도면
- (라) 기타 소음·진동 저감대책

2) 시공

가) 항타시 소음·진동 방지

- ① 차입공법과 매입공법 중 소음·진동의 영향을 고려하여 현장여건에 맞는 적합한 공법을 선택하여야 한다.
- ② 저소음 공법을 선정하여야 한다.
- ③ 기성말뚝 시공시 중굴공법, 프리보링(Preboring) 공법을 원칙으로 한다.
- ④ 항타기는 디젤해머, 유압해머, 초고주파 항타기 등 방음대책이 강구된 항타기를 사용하여야 한다.

⑤ 말뚝을 하역하거나 달아 올리는 작업시 불필요한 소음이 발생치 않도록 한다.

나) 발파시 소음·진동 방지

① 발파계획

- (가) 건설공사의 발파작업은 발파원으로부터 소음·진동 등의 환경공해와 민원발생의 원인이 되므로 환경공해를 저감시킬 수 있는 발파공법을 계획하고 시공에 앞서 시험발파를 실시하여 발파계획의 적정성 및 조정검토가 시행되어야 한다.
- (나) 발파계획서는 주변의 환경에 주는 영향을 고려하여 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 장약량 등의 발파패턴과 보안시설물과의 이격거리별 지발당 허용장약량 및 소음·진동대책 등이 수립되어야 한다.

② 시험발파

- (가) 시험발파의 목적은 발파 작업시에 발생하는 진동·소음(폭음)의 수준이 지질, 암반의 강도, 발파방법, 지형 등에 따라 변화되기 때문에 발파대상 암반을 대상으로 천공규모, 장약량 등을 달리 시행함으로써 파쇄효과와 공해발생정도를 파악하여 현지에 적합한 발파공법과 발파패턴을 계획하는데 있다.
- (나) 시험 발파시에는 장약량에 따른 거리별로 진동과 소음에 대한 계측을 실시하여야 하며, 최소한 30개 이상의 계측자료를 획득하여 발파영향권을 분석해야 한다.
- (다) 시험 발파시 계측결과가 상회할 때는 천공장, 천공간격, 공당 장약량 및 지발당 장약량을 조정하는 등의 별도의 저감대책이 수립되어야 한다.

③ 발파작업

- (가) 발파작업은 미리 정해진 발파패턴에 따라 정확하고 안전하게 시공하여야 한다.
- (나) 발파작업은 인근 보안시설물에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 하며, 각 보안시설물의 진동과 허용기준은 설계 적용기준에 의거 설정해야 하며, 시공시에 규제치를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (다) 매 발파 작업시에는 발파진동·소음(폭음)의 계측작업을 실시하고, 계측자료는 발파횟수별 발파시간과 일자별로 기록·정리하여 보관한다.

마. 자연생태계보전 및 복원

1) 오염토양처리

가) 일반사항

① 적용범위

본 시방은 부지정지공사시 발견되는 오염토양의 처리공정에 적용한다.

② 적용기준

토양환경보전법 제15조(토양오염방지 조치명령 등)

제16조(토양오염대책기준)

동법 시행령 제10조(오염토양 정화방법 등)

동법 시행규칙 제20조(토양오염대책기준) 별표 7

③ 배출물

본 시방서의 오염토양처리 시공계획서를 작성하여 감독자에 제출하여야 한다.

나) 시공

① 오염토양 제거의 범위는 설계서에 명시되어 있거나 감독자가 특별히 지시하는 구간에 따른다.

② 수급인은 오염토양제거 작업이 완료되면 감독자의 확인을 받은 후에 땅깎기 및 흙쌓기 작업을 실시하여야 한다.

③ 오염토양제거 작업으로 제거된 모든 물질은 공공이나 개인 소유권자의 요구가 있는 경우를 제외하고는 공사장 밖으로 반출하여 적법한 방법으로 처분하여야 한다.

④ 제거된 물질을 소각할 경우에는 관련법규를 준수하고 주변의 초목이나 인접한 구조물 등에 해를 끼치지 않도록 주의하여야 한다.

⑤ 소각이 안되고 썩기 쉬운 물질은 지정된 장소에 처분하여야 한다.

⑥ 보존토록 지시된 수목이나 식물에 대해서는 작업 중 손상을 입지 않도록 하여야 한다.

2) 수자원 보호

가) 일반사항

① 적용범위

- (가) 본 시방은 공사시공으로 인한 하천, 저수지 등의 오염방지과 자연하천의 보전, 투수성 포장으로 유역의 수원을 보호하는데 적용한다.
- (나) 건설업자는 공사시공으로 인한 하천, 저수지 등의 오염을 방지하기 위한 적절하고 충분한 조치를 취해야 하며, 환경 및 위생에 관한 법령을 준수해야 한다.
- (다) 공사 중 발생하는 공해를 방지하기 위하여 필요한 조치(재료운반 차량의 덮개 및 타이어 세척 등)나 공해대책 시설은 관계법규를 철저히 지켜야 한다.

② 참조규격

(가) 한국산업규격(KS)

KS M 2201 도로포장용 아스팔트

(나) 도로공사 표준시방서, 하천공사 표준시방서의 해당요건

③ 적용기준

건설교통부고시 제2000-159호 (건축법 제32조제2항의 규정에 의한) 조정기준

3) 시공

가) 공사시공으로 인한 하천, 저수지 오염 방지

- ① 공사에 필요한 자재나 기계를 운반할 때, 공사용 도로 조성의 의한 수목 훼손을 방지하기 위해 케이블로 운반하는 방안을 강구하여야 한다.
- ② 공사용 자동차와 기자재로부터 유출된 기름류와 작업장 등에서 유출된 오수나 공사 중 발생한 탁수가 하천에 직접 유입되지 않도록 하여야 한다.

③ 공사시 사용된 물은 탁수처리와 오일매트처리, pH 조정 등을 거친 후 방류하여야 한다.

나) 자연하천의 보전

① 하천바닥은 콘크리트 포장을 하지 않고, 여울과 소 등 다양한 환경이 있는 본래의 흐름을 확보하도록 한다.

② 도로가 횡단하는 하천에서 공사 중 일시적으로 유로를 메웠던 곳은 공사가 끝났을 때에 가능한 한 원래의 흐름이 되도록 자연스런 하상으로 복구하도록 한다.

제7장 부 대 공

1.1 환경관리

가. 환경관리의 적용기준은 다음과 같다.

- 1) 환경정책기본법
- 2) 환경영향평가법
- 3) 수질환경보전법
- 4) 대기환경보전법
- 5) 소음진동규제법

나. 수급자는 환경보전에 위해가 예상되는 현장을 사전 점검하고, 그 대비책을 강구하여야 하며, 수립된 대비책은 시행 전에 감독관의 승인을 받아야 한다.

다. 수급자는 시공 중 환경에 중대한 영향을 미치는 것으로 판단되는 때에는 공사중지 하고, 현황(일시, 기후, 위치 등이 기재된 환경영향)을 조사하여 감독관에게 제출하고 그의 지시에 따라야 한다.

라. 수급자는 환경관련기관 및 단체로부터 환경조사가 있을 경우 협조하여야 하며, 지적사항에 대하여 보완조치를 하여 시행하여야 한다.

마. 환경영향 저감 시설

- 1) 세륜·세차시설

공사시 토석 운반차량이 사업노선 외부로 진입할 경우, 도로 내 토사유입으로 방지 및 비산먼지의 발생으로 주변 주거지역의 생활상의 불편방지, 인근 농작물의 생육저하가 유발 되지 않도록, 다음과 같이 세륜·세차 시설을 설치 운영한다.

가) 세륜설치

- (1) 수조의 넓이 : 운반 차량 폭의 1.5배 이상
- (2) 수조의 깊이 : 20cm 이상
- (3) 수조의 길이 : 운반차량 전장의 2배 이상
- (4) 수조수 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치
- (5) 운반차량은 수조통과시 수조내에서 3회 이상 전·후진하여 차륜의 토사를 완전히 제거한 후 통과

나) 세차시설

- (1) 살수높이 : 운반차량의 바퀴부터 적재함 하단부까지 살수
- (2) 살수길이 : 운반차량 전장의 1.5배 이상
- (3) 살 수 압 : 10kg/m^2 이상

2) 살 수

가) 공사지역이 주거지역과 인접하여 있거나, 주거지역 인근도로를 이용하여 공사차량이 통과할 경우 비산먼지의 발생으로 인한 생활상의 불편과 농작물에의 생육장애를 유발할 수 있으므로, 이동식 살수장치를 운영하여 비산먼지 발생량을 최소화 하여야 한다.

나) 운반차량의 운행기간중 공사용 도로를 1일 1회 이상 살수를 실시하여 발진개시 한계풍속을 높여주도록 하며, 살수량은 약 $300 \sim 400\text{cc/m}^2$ 을 살수하여 분체상 물질의 함수율을 7 ~ 10%로 유지 시킨다.

다) 지구 내 공사를 위하여 골재를 생산하는 경우는 비산먼지의 발생으로 주변지역에의 영향이 예상되는바 고정식 살수장치를 설치하여 비산먼지의 발생을 적극 억제하여야 한다.

3) 차속제한

공사용 차량이 차속 제한 없이 주행 할 경우 적재물의 흘림 또는 재비산먼지의 발생가능성이 크므로 다음과 같이 재비산먼지의 발생을 최소화한다. 차량의 속도는 비포장도로에서 64km/hr 를 기준으로 하였을 경우 차량속도가 32km/hr 일 때 비산먼지 발생을 65% 감소시킬 수 있으며, 24km/hr 일 때는 80%까지 감소시킬 수 있으므로 공사장 내에서의 차량속도는 24km/hr 이내로 규제하여야 한다.

1.2 안전관리

가. 작업장의 안전관리

- 1) 수급자는 산업안전보건에 따른 안전사항을 준수하여 근로조건의 개선을 통하여 적절한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 생명보전과 안전 및 보건을 유지, 증진토록 하여야 하며, 국가에서 시행하는 산업재해를 예방하는데 노력하여야 한다.
- 2) 수급자는 공사현장내의 위험을 방지하기 위하여 보안책임자를 정하고 다음 사항을 준수함과 동시에 방재설비를 시설하는 등 항상 안전관리에 대하여 만반의 대비를 하여야 한다.
 - 가) 공사를 시공할 때 공사현장 종사자의 안전을 위하여 항상 세심한 주의를 기울이고 안전, 위생 등 제방법규를 준수하여야 한다.
 - 나) 공사현장에서 작업의 안전을 확보하기 위하여 적절한 조명, 방호울타리, 비계, 표지판 등을 시설하여야 한다.
 - 다) 만일의 사고 및 폭풍우 기타 비상사태 발생에 대비하여 인원소집, 자재조달, 관계기관과 연락방법 등을 확인함과 동시에 이를 도표로 작성하여 보기 쉬운 장소에 부착토록 하여야 한다.
 - 라) 화재를 예방하기 위하여 화재 책임자를 정하고 항상 화기에 대한 순찰을 하며, 적당한 위치에 소화기를 비치하고 비치현황을 정리해 두어야 한다.
- 3) 위험물을 사용하는 경우에는 그 보관 및 취급에 대하여 관계법규에 따라 만전을 기해야 한다.
- 4) 공사를 위하여 화기를 사용하는 경우에는 충분한 방화설비를 구비하고 필요에 따라 관할 소방서에 허가신청 등 절차를 취하여야 한다.
- 5) 수급자는 공사를 시공할 때 필요한 안전관리자를 배치하여 안전관리와 사고예방에 노력하여야 한다.
- 6) 다량의 토사, 공사용 재료 및 기계 등의 운반을 필요로 하는 공사에 대해서는 교통법규를 준수하고 관계기관과 협의하여 통행도로, 통행기간, 교통유도 요원의 배치, 표지, 안전시설 등의 설치장소, 기타 안전대책에 필요한 사항을 충분히 계획을 세운다음 공사를 실시하여야 한다.
- 7) 공사차량 운행시 적재한 덮개사용 등을 설치하여 도로를 보호하여야 한다.

8) 보안설비는 차량 및 일반통행자에게 방해가 되지 않도록 배치하고 항상 적절한 유지보수와 관리를 하여야 한다.

9) 작업장 내는 항상 정리정돈을 하고 당해부분의 공사가 진척되는 대로 즉시 가복구하여야 한다.

1.3 기타사항

1) 수급자는 공사 착공과 동시에 현장대리인, 안전관리인등을 상주시키고, 공사예정공정표에 따라 충분한 기술요원을 현장에 투입하여야 한다.

2) 현장 대리인은 공사 착공과 동시에 시공측량 및 현지조사를 실시하고 설계도서와 상이한 점이 발견될 시는 즉시 감독관에게 보고 하여야 한다.

3) 성토재료 및 골재를 공사구간 밖의 하천에서 채취 운반할 경우에는 감독관과 협의하여 토취구역을 표시하는 깃발을 적당한 간격으로 하상에 설치하고 입구에 표지판을 설치하여야 하며, 하상에서의 토사굴착과 운반으로 인한 민원이 발생치 않도록 사전에 필요한 조치를 선행토록 하고 운반차량에는 하천공사용 차량임을 알리는 표지를 차량전면 유리에 부착하여야 하며, 하천 내 토사운반에 종사하는 중기운전자 등에 대하여 불법 반출방지를 위한 특별교육을 실시토록 하고 무단 외부반출로 인한 모든 책임은 수급자가 진다.

4) 수급자는 시공 중 민원이 발생되지 않도록 사전에 발생 요인을 점검 처리해야 하며, 민원 발생시 관계인의 피해가 없도록 최선을 다 하여 처리하여야 한다.

5) 표면에 노출되지 않은 지하 매설물에 대하여는 특히 주의를 요하여 손괴되지 않도록 하고 이로 인한 피해배상 및 원상복구에 대해서는 수급자 부담으로 처리하여야 한다.

6) 하도급 공사 시행시는 건설업법 제54조 및 시설공사 계약 일반조건 제22조 규정에 따라야 한다.

7) 현장에 반입된 공사용 자재는 보관을 철저히 하고 감독관 승인 없이는 일체 공사장 밖으로 반출하지 못한다.

8) 기타 공사용 및 제작장(제작물 포함)등은 유수 및 하천 범람 등으로 유실되지 않도록 유지관리에 철저를 기하여야 하며, 손괴시에는 공사에 지장이 없도록 즉시 원상복구 하여야 한다.

9) 공사용 사진은 착공 전, 시공과정, 준공사진을 촬영하여 앨범(29×33cm)에 공종별로 첨부 정리하여 제출 하여야 한다.

- 10) 감독관 1인당 차량 1대(감리시행 현장제외)를 배치하고, 감독업무 수행에 지장이 없도록 항상 청결을 유지하고, 차량관리에 철저를 기하여야 한다.

1.4 피해방지 계획

가. 살수

- 1) 공사 지역이 주거지역과 인접하여 있거나 주거지역 인근도로를 이용하여 공사차량이 통과 할 경우 비산먼지의 발생으로 인한 생활상의 불편과 농작물의 생육장애를 유발할 수 있으므로 이동식 살수장치를 운영하여 비산먼지 발생량을 최소화하여야 한다.
- 2) 공사차량의 운행 기간 중 공사용 도로를 1일 1회 이상 살수를 실시하여 발진개시 한계 풍속을 높여 주도록 하며 살수량을 약 300 - 400cc/m²를 살수하여 분체성 물질의 함수율을 7 - 10%로 유지시킨다.

나. 차속제한

공사용 차량이 차속제한 없이 주행을 할 경우 적재물의 흘림 또는 비산먼지의 발생가능성이 크므로 다음과 같이 비산먼지의 발생을 최소화 한다. 차량의 속도는 비포장도로에서 64km/hr를 기준으로 하였을 경우 차량속도가 32km/hr일때 비산먼지 발생을 65% 감소 시킬 수 있으며 24km/hr일때는 80%까지 감소시킬 수 있으므로 공사장 내에서의 차량속도는 24km/hr 이내로 규제하여야 한다.

다. 민원발생

수급자는 공사 기간 중 민원이 발생치 않도록 발생요인을 사전에 점검, 처리하고 민원발생시 관계인의 피해가 없도록 최선을 다 하여야 한다.

라. 지하 매설물 보존

- 1) 표면에 노출되지 않은 지하 매설물에 대하여는 특별한 주의를 기울여 손괴되지 않도록 하고 이로 인한 피해 배상 및 원상복구에 대해서는 수급자 부담으로 처리하여야 한다.
- 2) 공사 책임자는 지하 매설물에 대한 안전보호 대책을 마련하여 공사 관계자들에게 필요한 사항을 충분히 숙지시킨 후 공사를 진행시

켜야 한다.

- 3) 광역 상수도관 등 지하매설물 상단부에 작업이 진행될 경우 노선을 따라 적당한 간격으로 안전표지 설치나 표식을 하여 주의를 환기시키고 공사용 장비 이동 및 성토 다짐 중에는 각별한 주의를 기울여 무리한 하중 및 충격에 의한 파손이 발생하지 않도록 책임자 감독하에 공사가 진행되어야 한다.

다. 수목이식공사

1) 일반사항

가) 적용범위

이 시방서는 수목이식공사에 적용한다.

나) 운반 보관, 취급

이식수목을 굴취, 운반, 취급할 때에는 안전에 주의한다. 특히 야생수목을 굴취하거나 운반과정에서 지하매설물, 도로시설물의 훼손, 감전사고에 대비하여야 한다.

다) 장비 및 자재

수목의 이식은 적기에 완료되도록 철저한 계획하에 필요한 인원과 장비의 동원 등 효율적 관리를 하여야 한다.

2) 자재

가) 뿌리분

(1) 보호목

분 보호를 위한 비계목은 직경 12cm, 길이 25cm 의 원목을 2등분하여 사용한다.

(2) 분보호마대

분보호마대는 자연소재로 만든 천연섬유시트를 사용한다.

(3) 결속재료

- ㄱ. 결속끈은 직경 6mm 이상의 천연섬유 끈으로 사용한다.
- ㄴ. 새끼는 직경 9mm 의 2등품 이상을 사용한다.
- ㄷ. 철선은 소사 8번선(4mm)을 3중으로 꼬아 사용한다.

3) 시공

가) 기존식생보호

(1) 보호조치

보존시켜야할 식생은 공사감독관의 지시에 따라 표시하여 공사 중 손상을 입지 않도록 별도의 보호대책을 세운다.

(2) 보호수

보호수는 산림청 “천연보호림 및 보호수의 보호관리요강”에 따라 보호관리 하여야 한다.

(3) 이식수목 대책

이식가능수목은 공사감독자와 협의하여 현지에서 백색페인트나 테이프를 이용하여 표시하여 별도 관리한다.

나) 자생수목 이식

도로 건설구간의 활용 가능한 자생수목을 환경영향평가 이행에 따른 자연자원보존 및 공사원가절감을 위하여 이식 또는 재취, 관리 후 조경공사에 활용한다.

(1) 자생수목 선정기준

- ㄱ. 해당지역의 자생수목으로서 조경적 가치가 있는 수종을 선정하며, 수형과 규격이 적절한 것을 선정하여야 한다.
- ㄴ. 규격은 관목일 경우 수고 1.0m 이상, 교목일 경우 수고 3.5m 이상, 흉고(근경) 10-15cm 이상 되는 성목을 기준으로 하되, 공사 지역 주변여건과 부합되는 규격조건을 갖추었을 경우에는 감독자와 협의하여 기준을 가감할 수 있다.

다) 뿌리돌림

(1) 뿌리돌림

- ㄱ. 자연생 대형목은 이식전 주근 가까이에 있는 추근과 잔뿌리의 발달을 촉진시킨 후 이식하여야 한다.

- ㄴ. 뿌리돌림은 수중 및 이식시기를 충분히 고려하여 6개월 전에 하는 것을 원칙으로 하되, 이식이 곤란한 수종은 24등분하여 연차적으로 실시한다.
- ㄷ. 뿌리돌림을 위한 터파기는 최소 근원 직경의 45배의 크기 이상으로 하고 깊이는 근원 직경의 2배를 기준으로 하나 수종이나 토양특성에 따라 조절할 수 있다.

(2) 뿌리절단 및 후처리

- ㄱ. 굴취시 뿌리가 나올 때는 분이 깨지지 않도록 2cm 이상의 굵은 뿌리는 톱으로, 가는 것은 전정 가위로 절단부위를 깨끗하게 잘라주며 뿌리 절단부는 상처유합체를 도포하여 치료하여야 한다.
- ㄴ. 환상박피를 통해 뿌리 발근을 유도한다.
- ㄷ. 뿌리 절단부위는 발근촉진제나 부패방지제를 처리하여 보호하여야 한다.

(3) 되메우기

- ㄱ. 작업시 파낸 흙은 되메우기 전에 불순물을 제거하고, 설계도에 명기된 배양토를 혼합하여 원상태로 메운다.
- ㄴ. 발근촉진제와 양질의 혼합토를 함께 넣고 다져주어 뿌리발근을 촉진시켜 준다.
- ㄷ. 되메움 흙에 토양공극이 발생되지 않도록 다져가면서 되메우기 한다.
- ㄹ. 되메우기 한 후 유기물이나 부식포 등으로 도포하여 보온 및 피복(멀칭)효과를 도모한다.

(4) 지주 작업

특히 계절풍 및 태풍 등이 심한 지역일 경우에는 뿌리돌림 후 수목 전도방지를 위해 버팀줄이나 가 지주를 설치하여야 한다.

라) 굴취

(1) 뿌리분 정리

굵은 뿌리는 뿌리분 보다 약간 길게 자르되 직경 2cm 이상은 톱으로 절단하고 2cm 이하는 가위로 정리하여 세근이 발생한 곳은 이를 분에 붙여 정리한다.

(2) 약제정리

ㄱ. 뿌리정리 후 절단된 뿌리단면에 부패방지와 세균유도를 위해 즉시 상처 유합체와 발근촉진제로 처리한다.

ㄴ. 굴취 중이나 운반도중 건조방지를 위해 굴취 전 증식억제제를 처리한다.

(3) 분뜨기

ㄱ. 근원 직경이 12cm 이상인 이식목은 새끼나 보호끈을 감은 위에 고무밴드를 다시 한번 단단히 감아 준 다음, 비계목을 대고 50cm 간격으로 철선을 감아 조여서 분의 이완을 방지하여야 한다.

ㄴ. 근원직경이 12cm 이상인 이식목은 근원부위부터 높이 1.2m까지의 줄기에 보호마대나 가마니로 2번 감은 다음, 근원부위에 8cm 띄워 가면서 발목을 대고 철선 등으로 고정하여 이동이나 운반을 할 때 보호하여야 한다.

마) 운반

이식목의 운반은 “수목식재공사”의 관련항을 준용한다.

바) 가식

이식목의 가식은 “수목식재공사”의 관련항을 준용한다.

사) 식재

이식목의 식재는 “수목식재공사”, “하천설계기준” 및 “하천구역내 나무심기 및 관리에 관한 기준(1999. 5, 국토교통부)”의 관련항을 준용한다.

1.5 공사기간 산정

■ **공사기간의 산정**(공공건설공사 공사기간 산정기준, 국토교통부훈령 제1140호), 청령지구

1) 공사기간 산정기준 활용

가) 준비기간 산정

○ 공사 준비기간 40일 적용

[참고] 공사 유형별 준비기간 예시

공종	준비기간	공종	준비기간
공동주택	30일	강교가설공사	90일
도로개량공사	40일	PC교량 공사	70일
포장공사(산설)	50일	교량보수공사	60일
포장공사(수선)	60일	하천공사	40일
공동구공사	80일	항만공사	40일

주) 참고 : 공공건설공사 공사기간 산정기준, 국토교통부훈령 제1140호

나) 비작업일수 산정

비작업일수 = A + B - C

주) A : 해당 월에 기후여건으로 인해 계획된 공종의 작업이 불가능한 일수

B : 해당 월에 포함된 법정 공휴일수

C : 월별 중복일수(A×B÷달력일수)

○ 비작업일수(1년)

구분	비작업일수(1년)												소계
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
A	10.4	2.7	3.5	3.9	7.9	2.5	10.9	11.8	2.5	1.0	0.9	5.1	63.1
B	7.0	6.0	5.0	4.0	7.0	6.0	4.0	6.0	7.0	7.0	5.0	6.0	70.0
C	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	18.0
비작업일수	15.0	8.0	8.0	8.0	13.0	8.0	13.0	15.0	9.0	8.0	8.0	11.0	124.0

○ 비작업일수(4년)

$$= (\text{준비기간} + \text{작업일수} + \text{정리기간}) / 365 \text{일} \times \text{비작업일수} = 2,20 \times 124 = 272 \text{일}$$

○ A. 작업 불가능 일수

구분	작업 불가능 일수												소계
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
혹서기	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	4.0	7.4	0.1	0.0	0.0	0.0	12.2
동절기	10.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	17.3
적설	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
강우	0.1	0.3	0.3	1.1	1.4	1.9	6.7	4.1	2.2	0.8	0.6	0.2	19.7
바람	0.0	0.0	0.2	0.8	0.4	0.0	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	2.8
미세먼지	0.0	0.0	3.0	2.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0
총 일수	10.4	2.7	3.5	3.9	7.9	2.5	10.9	11.8	2.5	1.0	0.9	5.1	63.1

주) 참고 : 공공건설공사 공사기간 산정기준 [별표2] 경기도 '일행' 적용
미세먼지 : 에어코리아 2021년 미세먼지 PM10 발령내역(경기 읍무관역)

○ B. 법정 공휴일수

구분	월간 법정공휴일												소계
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
2023년	8	4	5	5	7	5	5	5	7	8	4	6	69
2024년	5	7	6	4	7	6	4	5	8	6	4	6	68
2025년	8	4	6	4	7	6	4	6	4	9	5	5	68
2026년	5	7	5	4	7	5	4	6	8	6	5	5	67
평균	7	6	6	4	7	6	4	6	7	7	5	6	68

주) 참고 : 공공건설공사 공사기간 산정기준 [별표1] 법정 공휴일수 적용

다) 작업일수 산정

○ 작업일수 산정에 활용한 공공건설공사 공사기간 산정기준, 별표3의 공종별 표준작업량은 하천공사
사가 없어 타 공종을 적용하여 작업일수를 산정하였음

공종명	단위	수량	표준작업량	작업일수 (일)	적용 공종 (공공건설공사 공사기간 산정기준, 별표3)	
계		-	-	732일		
축제공	비탈규준틀	m	5,580	1600m/일	3	도로/아스팔트/작업준비
	흙쌓기	m³	71,959	550m³/일	130	도로/포장공/보조기층
	흙깎기	m³	87,842	550m³/일	159	도로/포장공/보조기층
	사토	m³	21,336	550m³/일	38	도로/포장공/보조기층
	포토제거	m²	24,653	1915m²/일	12	도로/포장공/보조기층
	비탈면고르기	m²	30,755	4900m²/일	6	도로/포장공/보조기층
호안공	터파기	m²	25,658	550m²/일	46	도로/포장공/보조기층
	전석설치	m²	29,157	300m²/일	97	도로/포장공/보조기층
	호안블럭설치	m²	3,460	300m²/일	11	도로/포장공/보조기층
구조물공	터파기	m²	9,605	550m²/일	17	도로/포장공사/동상방지층
	도메우기	m³	6,055	550m³/일	11	도로/포장공사/동상방지층
	콘크리트	m³	9,694	700m³/일	13	도로/포장공사/콘크리트표층
	콘크리트타설	m³	9,694	700m³/일	13	도로/포장공사/콘크리트표층
	철근가공조립	ton	166	3.3ton/일	50	교량/기초
	잠석부설	m³	458	300m³/일	1	도로/포장공사/동상방지층
	사석부설	m³	9,860	300m³/일	32	도로/포장공사/동상방지층
포장공	필터매트설치	m²	6,974	300m²/일	23	도로/포장공사/기층
	콘크리트포장	m²	2,412	4,900m²/일	1	도로/포장공사/기층
	보조기층포설	m²	2,786	550m²/일	5	도로/포장공사/보조기층
	흙눈설치	m	1,634	700m/일	2	도로/포장공사/기층
교량공	교각	개소	2	7일/1Lot	14	교량/하부공/부대공사
	교대벽체	개소	2	10일/1Lot	20	교량/하부공/부대공사
	부대공사	개소	1	15일/교량	15	교량/하부공/부대공사
부대공	-	km	4	3일/km	12	도로/부대공사

라) 정리기간 산정

- 공사 정리기간 30일 적용
- 일반적으로 주요공종이 마무리된 이후 준공 전 1개월의 범위에서 제상할 수 있음(공공건설공사 공사기간 산정기준, 국토부훈령 제1140호)

마) 공사기간 산정

공사기간	=	준비기간	+	비작업일수	+	작업일수	+	정리기간
1,074일	=	40일	+	272일	+	732일	+	30일

2) 과거 경험치 활용

과업명	공사비(억원)		공사기간	비고
	전체	일당		
하천환경정비사업 9년 평균(20년준공)	170	0.10	1,706일	
금회 : 조종천 지방하천정비사업	115	0.10	1,152일	낙찰율 80%

주) 공사비 : 144억 × 80% = 115.2억 (도금액)

3) 시설물별 공기 산정공식 활용(공공건설공사 공사기간 산정기준, 별표4)

- 공사기간의 적정성을 확인하기 위해 시설물별 표준공기 산정공식을 활용하여 확인하였음
- 하천공사 공기 산정공식이 없어 도로(토공+교량) 산정공식을 활용하여 공기 산정 후 공사유형별 준비기간 비율(하천공사(40일)/도로포장(60일))을 적용

구분	시설물	산정공식	변수 정의	적용범위
토목	도로+교량	$Y = -160.855 - 14.288 \cdot W + 164.473 \ln(L) - 1.474 \cdot BL + 0.052 \cdot C$	$C = \text{총공사비(백만)}$ $W = \text{도로폭(m)}$ $L = \text{도로연장(m)}$ $BL = \text{교량연장(m)}$	총공사비 350억원 이하
금회 : 조종천 지방하천정비사업		1,719일	$C = 14,400 \text{백만}, W = 6m$ $L = 4,000m, BL = 100m$	1,146일

주) 공사기간 : 1,719일 × (40일/60일) = 1,146일

4) 공사기간 산정

- 산정기준에 의한 공사기간을 채택

구분	공사기간 산정기준 활용	과거 경험치 활용	시설물별 공기 산정공식 활용
공사기간	1,074일 (36개월, 3년)	1,152일 (38개월, 3년 2개월)	1,146일 (38개월, 3년 2개월)
적용	◎		

제8장 조 경 공

1.1 식재공통

1.1.1 일반사항

1) 적용범위

- 가) 이 기준은 정원, 공원, 녹지 등의 외부공간 식재공사에 적용한다.
- 나) 식물재료의 굴취, 운반, 식재 등의 공정을 포함한다.

2) 참고 기준

가) 관련 법규

내용없음

나) 관련 기준

- 조경기준
- 비료공정규격 설정 및 지정
- 국가표준식물목록

3) 용어의 정의

- 조경수목 : 실내외 정원, 공원, 도로 등의 녹화 및 경관용으로 식재되는 수목으로 공간의 미적 기능, 건축적 기능, 공학적 기능, 기상학적 기능 등 다양한 기능에 이용되는 수목을 말한다.
- 잔디: 잔디밭을 구성하는 벼과(Poaceae) 다년초로서 지피성과 내답압성이 우수하고 재생력이 강한 식물을 말한다.
- 초화류 : 화단, 평탄지 또는 비탈면의 피복 및 미화의 목적을 위하여 열식 및 군식하여 사용하는 일년초, 숙근초 및 구근류 등의 식물을 말한다.

4) 제출물

- 가) 식물재료의 반입 시에는 수종, 규격, 수량 및 산지 등 관련 사항이 명기된 수목반입계획서를 반입 전에 제출하여야 한다.
- 나) 식재지의 토양 관련 시험, 검사, 확인보고서를 제출하여야 한다.
- 다) 기타 부자재의 견본 또는 제품시방서를 제출하여야 한다.

5) 운반, 보관, 취급

가) 비료, 농약 등

- (1) 무게, 구성성분, 생산자 등이 명기된 방수포장상태로 운반하여야 하며, 약재의 취급 및 보관요령에 대한 주의사항을 숙지하고 준수하도록 한다.

6) 식물재료

- 가) 식물재료의 운반은 바람 및 햇빛에 의한 건조피해를 방지하기 위한 조치를 취한 후 운반하여야 한다.
- 나) 운반 중 식물의 유동 및 충격을 방지하여 뿌리분의 파손, 흠털림, 세근절단 및 식물의 훼손 또는 형태가 변형되지 않도록 주의하여야 한다.
- 다) 현장 도착 즉시 검사를 시행한 후 반입하여 시공하며, 필요한 경우 원산지 검사를 할 수 있다.
- 라) 식물재료는 식재 직전에 현장으로 운반하여야 하며 식재될 때까지 양호한 상태를 유지하여야 한다.
- 마) 반입하여 당일 식재하지 못한 경우에는 잎, 뿌리 등의 건조방지를 위하여 강한 바람이 없고 햇볕이 차단되며, 배수가 양호하고 약간 습한 장소에 보관하여야 한다.

7) 표토

- 가) 표토의 운반, 보관, 취급은 KCS 34 20 10 (3.2.2)를 따른다.

8) 환경요구사항

- 가) 수목은 식재지의 공간 크기 및 각 공간에 요구되는 식재기능, 수목의 생육특성 등을 고려하여 배식한다.
- 나) 식재공사의 하자를 줄이고 기계화 시공을 촉진하기 위하여 식물재료는 포트, 컨테이너 등의 용기 재배식물을 우선적으로 사용한다.

- 다) 식재를 하고자 하는 장소에 대하여는 착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 식재기반을 조성한다.
- 라) 건축, 토목공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전 정비요건 등 관련 사항에 대해 관계자 및 공사감독자와 협의한다.
- 마) 식재공사에 앞서 대규모 단지조성 공사 등의 토목공사가 선행되는 경우에는 식재지반 조성 및 객토를 위한 표토를 채취하여야 한다.
- 바) 표토모으기 및 보관은 KCS 34 20 10 (3.2.1, 3.2.2)를 따른다.
- 사) 수급인은 식재 시공에 앞서 식재지역 토양의 식재 적합도를 판단하고 조치하여야 하며, KCS 34 30 10 (3.2)의 토양평가 등급 적용기준에 따른다.
- 아) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단(粒團)구조로서 일정 용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- 자) 부적합 시의 조치로 객토, 토양개량제 처리, 적정 압거의 설치, 마운딩(mounding) 처리 등을 우선적으로 고려하고 필요한 경우에는 KCS 34 30 10 (3.1.1)을 따른다.
- 차) 공사착수 전에 식재위치를 공사감독자 입회하에 결정한다.
- 카) 식물재료의 굴취에서 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 시행하여야 한다.
- 타) 식재시기
 - (1) 식재는 적기에 식재해야 한다.
 - (2) 공사 준공 일자와 관련하여 공사 여건상 불가피하게 식재 부적기에 식재하여야 할 경우 공사감독자의 승인을 받아 식재공사를 시행하되 부적기에 필요한 수목 양생조치를 추가 실시하여야 하며, 부적기 식재로 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.
 - (3) 식재 적기는 다음 표 식재적기 판단기준 기간으로 한다. 단, 이 기준에 의한 식재 적기의 설정은 구체적인 공사지역, 기후 여건, 수종 등을 감안하여 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

〈식재적기 판단기준〉

구 분	해 당 지 역	식 재 적 기
중부 지역	경기남부, 서울, 인천, 충북, 충남북부, 경북북부	3월 10일 ~ 5월 20일, 10월 1일~11월 30일

파) 기존 식생보전

- (1) 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 기존 식생을 보존해야 하며, 공사 중 손상을 입지 않게 관리하고, 공사 중 손상되거나 훼손된 경우에는 원상 복구해야 한다.
- (2) 기존 수목 주변을 흙쌓기할 때에는 뿌리가 기존의 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 돋우는 흙은 배수가 양호한 토사를 사용한다. 기존 수목의 수간이 묻힐 경우에는 수간이 흙으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기 등이 잘 공급되도록 하고 필요한 배수시설을 한다.
- (3) 기존 수목의 주위를 흙깎기할 때에는 수관폭 이내의 지반을 흙깎기하지 않도록 하고 뿌리가 노출된 경우에는 흙이나 물에 적신 거적 등으로 덮어 씌워 보양하는 등의 조치를 취하여 뿌리가 노출된 상태로 수일간 방치되지 않도록 한다.
- (4) 기타 자연생태계의 보호조치는 KCS 34 10 00 (1.6.5)를 따른다.

하) 고사식물의 하자보수

- (1) 수목은 수관부 가지의 2/3 이상이 마르거나, 지엽(枝葉) 등의 생육상태가 회복하기 어려울 정도로 불량하다고 인정되는 경우에는 고사된 것으로 간주한다. 단, 관리주체 및 입주자 등의 유지관리 소홀로 인하여 수목이 고사되거나 쓰러진 경우 또는 인위적으로 훼손되었다고 입증되는 경우에는 하자가 아닌 것으로 한다.
- (2) 가뭄, 혹서기 등에 기본적인 관수는 수급인 이외 관리주체도 유지관리계획서에 준하여 최소한의 관리를 실시하도록 한다.
- (3) 지피·초화류는 해당 공사의 목적에 부합되는가를 기준으로 공사감독자의 육안검사 결과에 따라 고사여부를 판정한다.
- (4) 하자보수 식재는 하자가 확인된 차기의 식재 적기 만료일 전까지 이행하고 식재종료 후 검수를 받아야 한다. 이때 하자보수 의무의 판단은 고사확인 시점을 기준으로 한다.

- (5) 하자보수 시의 식재수목 규격은 준공도서의 규격에 따른다.
- (6) 하자보수의 대상이 되는 식물은 수목이나 지피류, 숙근류 등의 다년생 초화류로서 식재된 상태로 고사한 경우에 한한다.
- (7) 하자보수의 면제
- ① 전쟁, 내란, 폭풍 등에 준하는 사태
 - ② 자연재해(태풍, 호우, 지진, 폭설 등)와 이의 여파에 의한 경우
 - ③ 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 고사
 - ④ 준공 후 유지관리비용을 지급하지 않은 상태에서 혹한, 혹서, 가뭄, 염해(염화칼슘) 등에 의한 고사
 - ⑤ 인위적인 원인으로 인한 고사(교통사고, 생활활동에 의한 손상 등)
- (8) 지급품(발주자가 생산하여 일반 구입수목과 유사하게 농장 등의 재배지에 있는 수목을 말함)을 식재하는 경우, 법정하자보수기간 내에 고사목이 발생하면 발주자와 수급인이 별도 합의하지 않는 한 수급인은 다음 표 고사율에 따른 지급 수목재료의 보수 의무의 기준에 따라 보수한다. 이 경우에도 수목의 고사여부는 발주자와 수급인 쌍방이 입회하여 판정한다. 단, 수고 5.0 m 초과, 근원직경 30 cm 초과 특수목에 대해서는 공사시방서에 따른다.

〈고사율에 따른 지급 수목재료의 보수 의무〉

고사기준율 (수종에 따른 규격별 수량대비)	보 수 의 무
10% 미만	전량 하자보수 면제
10% 이상~20% 미만	10% 이상의 분량만을 지급품으로 보수
20% 이상	10~20%의 분량은 지급품으로 보수 20% 이상의 분량은 수급인이 동일규격이상의 수목으로 보수

- (9) 발주자가 조경공사에 활용하기 위하여 야생수목 등을 가식장에 이식하여 관리한 수목의 경우, 뿌리돌림, 굴취 및 식재 여건이 매우 다양하므로 공사시방서에 따른다. 단, 기준을 정하지 않았을 경우에는 발주자와 수급인 쌍방의 합의로 앞선 (8)의 기준을 적용할 수 있다.

1.1.2 자재

1) 재료일반

가) 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며, 지엽 등을 제거하는 경우에는 제거 전의 규격을 확인할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.

- (1) 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다. 사전검사에 합격해도 굴취, 운반 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만, 경우에 따라서는 재배지에서의 사전검사를 생략할 수 있으며, 야생수목은 굴취 시에 검사하여 사전검사로 대신할 수 있다.
- (2) 수고 $H(m)$ 는 지표에서 수목 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 단, 소철(*Cycas revoluta* Thunb.), 야자류 등 열대·아열대 수목은 줄기의 수직 높이를 수고로 한다(단위: m).
- (3) 흉고직경 $B(cm)$ 은 지표면으로부터 1.2 m 높이의 수간 직경을 말한다. 단, 둘 이상으로 줄기가 갈라진 수목의 경우는 다음과 같다(단위: cm).
 - ① 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 클 때는 흉고직경 합의 70%를 흉고직경으로 한다.
 - ② 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 작을 때는 최대 흉고직경을 그 수목의 흉고직경으로 한다.
- (4) 근원직경 $R(cm)$ 은 수목이 굴취되기 전 재배지의 지표면과 접하는 줄기의 직경을 말한다. 가슴높이 이하에서 줄기가 여러 갈래로 갈라지는 성질이 있는 수목인 경우 흉고직경 대신 근원직경으로 표시한다(단위: cm).
- (5) 수관폭 $W(m)$ 은 수관의 직경을 말하며 타원형 수관은 최대층의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다(단위: m).
- (6) 수관길이 $L(m)$ 는 수관의 최대길이를 말한다. 특히, 수관이 수평으로 성장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용한다(단위: m).
- (7) 지하고는 지표면에서 역지 끝을 형성하는 최하단 지조까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된

부위를 채택한다.

- (8) 수목규격의 허용차는 수종별로 -10%~+10% 사이를 인정한다. 다만, 현장 여건에 따라 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 공사감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

나) 수목규격의 명칭과 표시방법은 다음과 같다.

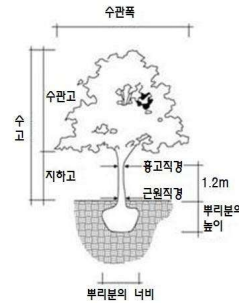


그림 수목규격의 명칭

(1) 교목류의 규격표시

- ‘수고 H(m)×흉고직경 B(cm)’ 으로 표시하며, 필요에 따라 수관폭, 수관의 길이, 지하고, 뿌리분의 크기, 근원직경 등을 지정할 수 있다. 근원직경으로 규격이 표시된 수목은 수종의 특성에 따른 ‘흉고직경-근원직경’ 관계식을 구하여 산출하되, 특별히 관련성이 구해지지 않은 경우 $R=1.2B$ 의 식으로 흉고직경을 환산 적용할 수 있다.
- 곧은 줄기가 있는 수목으로서 흉고부의 크기를 측정할 수 있는 수목은 ‘수고 H(m)×흉고직경 B(cm)’ 또는 ‘수고 H(m)×수관폭 W(m)×흉고직경 B(cm)’ 로 표시한다.
- 줄기가 흉고부 아래에서 갈라지거나 다른 이유로 흉고부의 크기를 측정할 수 없는 수목은 ‘수고 H(m)×근원직경 R(cm)’ 또는 ‘수고 H(m)×수관폭 W(m)×근원직경 R(cm)’ 로 표시한다.
- 상록수로서 가지가 줄기의 아랫부분부터 자라는 수목은 ‘수고 H(m)×수관폭 W(m)’ 로 표시한다.

(2) 관목류의 규격표시

- ‘수고 H(m)×수관폭 W(m)’ 로 표시하며, 필요에 따라 뿌리분의 크기, 지하고, 가지수(주립수), 수관길이 등을 지정할 수 있다.
- 일반적인 관목류로서 수고와 수관폭을 정상적으로 측정할 수 있는 수목은 ‘수고 H(m)×수관폭 W(m)’ 로 표시한다.
- 수관이 한쪽 길이 방향으로 성장이 발달하는 수목은 ‘수고 H(m)×수관폭 W(m)×수관길이 L(m)’ 로 표시한다.
- 줄기의 수가 적고 도장지가 발달하여 수관폭의 측정이 곤란하고 가지수가 중요한 수목은 ‘수고 H(m)×수관폭 W(m)×가지수(지)’ 로 표시한다.
- 수고 H(m)
- ○년생×가지수(지)

1.1.3 시공

1) 시공일반

- 가) 공사착공에 앞서 시공지의 전기, 급수·배수시설, 공사여건 등을 면밀히 조사한다.
- 나) 건축물 및 구조물과 관련된 조경공간의 식재공사는 공사 전 건축물 및 구조물의 하중에 대한 안전성 검토를 선 시행하여야 한다.
- 다) 식재구덩이는 식재 당일 굴착해야 한다. 다만 부득이한 경우 식재 전에 굴착할 수 있으며 이때는 공사감독자와 협의하여 안전대책을 수립한다.
- 라) 수목의 운반, 식재는 최대한 단기간에 완료해야 한다. 부득이한 경우에는 식재 일정계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 가식 또는 보양조치 후 식재한다.
- 마) 가식장소는 공사시방서에 정하는 바가 없을 때에는 양질의 토사로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며 배수가 불량할 때에는 배수시설을 한다.
- 바) 식재 후에는 물받이가 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수한다.
- 사) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지·전정한다.

1.2 일반식재기반

1.2.1 일반사항

1) 적용범위

- 가) 이 기준은 잔디류를 제외한 식물재료의 식재공사에 적용한다.
- 나) 환경오염 저감과 녹음제공, 생활환경과 보행자의 보행환경 개선, 자연생태계와의 연결 등을 위하여식재하는 공사에 적용한다.
- 다) 비탈면 녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사 등에 적용한다.
- 라) 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 한다.
- 마) 특수목 식재의 경우에는 공사시방서에 따른다.

2) 참고 기준

가) 관련 법규

내용 없음

나) 관련 기준

- 조정기준
- 비료공정규격 설정 및 지정
- 국가표준식물목록

3) 용어의 정의

내용 없음

4) 환경요구사항

내용 없음

1.2.2 자재

1) 재료

가) 식물재료

- (1) 식물재료의 명칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 병기한다.
- (2) 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하도록 한다.
- (3) 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염 정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.
- (4) 포지에서 굴취한 수목은 수형이 양호하고, 활착이 용이하도록 뿌리분의 규격이 적정하며, 세근이 양호하게 발달한 재배식물이어야 한다.

- (5) 단근 또는 뿌리돌림하여 세근이 양호하게 발달한 재배식물을 적용할 경우, 공사감독자와 협의하여 설계변경할 수 있다.
- (6) 자연에서 굴취한 수목은 뿌리분, 수형, 지엽 등이 양호한 것에 한하여 공사감독자의 승인을 얻어 반입할 수 있다.
- (7) 지피류 및 초화류
 - ① 지피류 및 초화류 소재는 종자 및 1년생, 2년생, 숙근류, 구근류 등으로 구분한다.
 - ② 종자의 규격은 중량단위의 수량과 순량률 및 발아율, 초화류의 규격은 분얼, 포기 등으로 표시한다.
 - ③ 종자는 신선하고 병충해가 없으며 잡초의 종자가 혼합되지 않고 발아율이 양호한 것이어야 한다.
 - ④ 지피류 및 초화류는 지정된 규격에 맞아야 하고 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며, 병해충의 피해가 없고 뿌리가 충실하여 흙이 붙어 있어야 한다.
 - ⑤ 지피류, 초화류, 야생초화류 및 습생초화류는 포트로 재배한 것을 사용하여야 하며 야생채취가 허용된 경우에는 재배품 이상의 품질을 지녀야 한다.
 - ⑥ 분얼규격은 지정 수치의 분얼을 가져야 하며 발육상태는 균일하여야 하고 분얼되어 일정기간 성장한 것이어야 한다.

나) 지주재

- (1) 지주재는 목재, 철재, 대나무, 합성수지 제품별로 관련 규격에 합당한 것으로 사용하며, 목재의 경우에는 부식의 우려가 없는 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 지주목 대나무는 3년생 이상으로, 강도가 뛰어나고 썩거나 벌레먹음, 갈라짐 등이 없어야 한다.
- (3) 당김줄은 아연도금 강선으로 하며, 당김줄 중간에 부착하는 턴버클은 KS F 4521의 규정에 적합한 것으로 한다.
- (4) 결속재료는 튼튼하며, 결속 후 쉽게 풀리지 않는 것으로 한다.

다) 토양 관련 재료

- (1) 토양 관련 재료는 KCS 34 30 10 (2.1)을 따른다.

라) 농약, 비료, 토양개량제

- (1) 설계도서에 지정된 것 또는 동등품 이상의 것으로 하며 사용 전에 견본 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

- (2) 유효기간 내의 것으로서 각각의 형상을 유지하고 지정된 성분을 함유하며 변질되지 않고 이물질이 혼합되지 않아야 한다.
- (3) 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.
- (4) 유기질 비료는 양질의 소재로 비료성분에 손실이 없도록 제조하고 유해물, 기타 다른 물질이 혼입되지 않으며 완전 부속된 것이어야 한다.

2) 부속재료

가) 멀칭재

- (1) 잡초나 곰팡이 먹은 것, 기타 유해한 것이 없는 짚이나 거적, 분쇄목, 왕겨, 우드칩 등을 사용한다.

나) 수간보호재

- (1) 수간감기의 재료는 수간에 상처를 내지 않는 재료를 사용하여야 한다.

다) 뿌리분 보호재

- (1) 뿌리분 보호를 위한 자재는 설계규격에 따르며, 수목의 굴취, 운반 및 식재 때까지 뿌리분이 훼손되지 않도록 보호되어야 한다.

① 분 보호를 위한 비계목과 근원부 보호를 위하여 적정한 규격의 분 보호대를 사용한다.

② 결속을 위한 재료는 뿌리분을 잘 보호할 수 있는 적절한 규격의 재료를 사용하여야 한다.

라) 기타

- (1) 완충재는 결속 부위에 삽입 설치하여 수목의 줄기나 가지를 보호하는 목적에 적합한 자재를 사용한다.
- (2) 결속재료는 결속 후 쉽게 풀리지 않는 자재를 사용한다.
- (3) 관수용 물은 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있지 않은 것이어야 한다.
- (4) 유공 콘크리트관은 KS F 4409에 적합한 제품이어야 한다.
- (5) 유공 PVC관은 KS M 3404에 적합한 제품이어야 한다.
- (6) 유공관은 토사의 유입방지를 위하여 투수구멍을 일부 막은 제품을 사용할 때는 막힌 부분이 위로 향하도록 하여야 한다.

1.2.3 시공

1) 시공기준

가) 식재구덩이 굴착

- (1) 식재구덩이는 식재 당일에 굴착해야 한다. 다만 부득이한 경우 식재 전에 굴착할 수 있으며 이때는 공사감독자와 협의하여 안전 대책을 수립한다.
- (2) 식재구덩이의 위치는 설계도서의 식재위치로 한다. 단, 다음의 경우에는 공사감독자와 협의하여 그 위치를 다소 조정할 수 있다.
 - ① 암반, 구조물, 매설물 등과 같은 지장물로 인하여 굴착이 불가능한 경우
 - ② 지하수 용출 등으로 인하여 식재 후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우
 - ③ 경관에 바람직하다고 판단되는 경우
 - ④ 식재구덩이의 크기는 너비를 뿌리분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의 높이와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등을 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.
 - ⑤ 식재구덩이를 굴착할 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치한다.
 - ⑥ 식재구덩이는 굴착 후 공사감독자의 검사를 받아 식재한다.
 - ⑦ 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공하되 손상을 주었을 경우 원상복구 조치를 하여야 한다.
 - ⑧ 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.
 - ⑨ 객토와 물집 만들기에 사용하지 않는 토사의 처리는 KCS 34 20 10 (3.2.7, 3.2.9, 3.2.10)을 따른다.
 - ⑩ 대형목 등 특수목 식재를 위한 구덩이의 굴착방법은 공사시방서에 따른다.

2) 객토

- 가) 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우는 배수성과 통기성이 좋은 양질의 토사로 객토한다.
- 나) 객토용 흙은 현장 반입 시 차량에 적재된 채로 검수 받는다.
- 다) 활성 웃거름, 비료 등은 현장반입 시에 공사감독자에게 수량을 확인받는다.
- 라) 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율은 공사시방서에 따른다.

3) 식재

- 가) 수목의 운반, 식재는 최대한 단기간에 완료해야 한다. 부득이한 경우에는 식재 일정계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 가 식 또는 보양조치 후 식재한다.
- 나) 보습, 보온 및 부패방지 등을 위한 활착보조재는 제품별 용법에 따라 식재구덩이에 넣거나 뿌리부분에 접촉시켜 식재한다.
- 다) 식재구덩이 바닥에 완숙된 유기질 비료를 밑거름으로 넣어 수목을 앓히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다. 시비량은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
- 라) 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다.
- 마) 식재 시 수목이 묻히는 근원 부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육방향과 동일하게 식재해야 한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 조정하여 식재할 수 있다.
- 바) 식재 시 식재구덩이 내 불순물을 제거하고, 양질의 토사를 넣고 바닥을 고른다.
- 사) 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높이와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 앓힌다. 잘게 부순 양질의 토사를 뿌리분 높이의 1/2 정도 넣은 후 수형을 살피 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4 정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
- 아) 수목앓히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 붓고 각목이나 삽으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙 속의 기포가 제거되도록 한다.
- 자) 물조임이 끝나면 고인물이 완전히 흡수된 후에 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물받이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.
- 차) 흙다짐은 흙이 습하여 뿌리가 쉽게 썩는 수종에 한하여 시행하며, 관수 없이 흙을 계속 넣어가며 각목 등으로 다지고 뿌리분과 흙이

밀착되도록 하기 위해 치밀하게 시행하여야 한다. 흙다짐 대상 수종은 공사시방서에 따른다.

카) 식재 후 고무밴드 등 분해되지 않는 결속재료는 제거하여야 한다. 단, 이를 제거함으로써 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 존치시킬 수 있다.

타) 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 공사감독자와 협의하여 맹암거 등의 필요한 조치를 취한다.

4) 약제살포

가) 부적기에 식재한 수목은 뿌리 절단 부위에 발근촉진제를 처리하여야 하며, 식재 후에도 일정한 간격을 두고 영양제, 증산억제제를 살포 주입하여 보호한다.

나) 식재수목에서 병충해가 발견되는 경우 즉시 약제를 뿌려 구제하고 확산을 방지한다.

5) 지주세우기

가) 지주목과 수목을 결속하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지한다.

나) 삼각형 지주 등은 수간, 주간 및 기타 통나무와 교착하는 부위에 2곳 이상 결속한다.

다) 당김줄은 수목 주위에 일정한 간격으로 고정말뚝을 박고 이를 수목높이의 1/2 지점과 연결하여 고정한 후 팽팽하게 당겨주기 위하여 당김줄 중간에 턴버클을 부착한다. 수목과 접하는 부위에는 고무나 플라스틱 호스 등의 마찰방지재를 사용하여 수간을 보호한다.

라) 식재지역에 지반침하가 우려되는 경우에는 침하 후 지주목이 유동하지 않도록 조치한다.

6) 양생

가) 수간감기가 필요한 수목에 대해서는 주간 및 주지의 일부를 수간보호재로 탈락하지 않도록 감싸주어야 한다.

나) 식물의 보호양생에 증산억제제를 사용할 경우에는 종류 및 방법에 대하여 공사감독자와 협의한다.

7) 관수

가) 식재 후에는 물받이가 손상되지 않도록 주의하여 관수한다.

나) 여름의 관수는 정오 전후의 직사일광이 강한 시간대는 가능한 한 피한다. 또 겨울에는 따뜻한 날에 관수하며 혹한기는 피하도록 한다.

8) 수형정리

가) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지·전정한다.

나) 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.

다) 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 지정된 높이로 전정한다.

9) 지피류 및 초화류 식재

가) 식재에 앞서 지반을 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적정량을 관수하여 식재상을 조성한다.

나) 객토는 양질의 토사를 사용해야 하나 지피류, 초화류의 종류와 상태에 따라 부식토, 부엽토, 이탄토 등의 유기질 토양을 첨가할 수 있다.

다) 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 표토 최소토심은 0.3 m 내외로 한다.

라) 식재하기 전 생육에 해로운 불순물을 제거한 후 바닥을 부드럽게 파서 고른다. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 근원 부위를 잡고 약간 들어올리는 듯 하면서 재배용토가 뿌리 사이에 빈틈없이 채워지도록 심고 관수한다.

마) 지피류 및 초화류를 뗏장 또는 기타의 방법으로 식재하는 경우에는 제조업체의 제품시방서에 따른다.

1.3 잔디식재

1.3.1 일반사항

1) 적용범위

가) 이 기준은 공원, 정원, 녹지, 잔디광장 등 부지정지가 완료된 평지의 잔디조성에 적용한다.

나) 잔디식재 및 잔디파종과 종자뿌어붙이기 등의 잔디조성공사를 포함한다.

2) 참고 기준

가)관련 법규

내용 없음

나)관련 기준

· KCS 34 40 10 일반식재기반 식재

- 비료공정규격 설정 및 지정

3) 용어의 정의

- 가) 난지형 잔디: 생육적온이 25~35℃, 뿌리의 생육적온인 토양의 온도가 24~29℃에서 잘 자라는 잔디를 말한다. 대표적인 종류로는 한국잔디류(Zoysiagrass spp.)와 버뮤다류(Bermudagrass spp.) 등이 있다.
- 나) 한지형 잔디: 생육적온이 15~25℃, 뿌리의 생육적온인 토양의 온도가 10~18℃에서 잘 자라는 잔디를 말한다. 대표적인 종류로는 페스큐류(Fescue spp.), 퍼레니얼라이그래스(Perennial ryegrass) 등이 있다.

4) 제출물

- 가) 자재 공급원 승인 요청서

(1) 자재 공급원 승인 요청서는 KCS 10 10 10 (1.8)을 따른다.

- 나) 잔디관리지침

(1) 잔디식재가 완료되기 전 잔디관리지침서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 포함하여야 할 주요내용은 KCS 34 99 10을 따른다.

5) 운반, 보관, 취급

- 가) 일반잔디나 롤형 잔디 운반 시 햇볕에 노출해서는 안 되며 항상 적당한 습기를 유지시켜야 한다.

- 나) 잔디는 서늘하고 그늘진 곳에 보관하고 뿌리에 붙은 흙이 떨어지지 않도록 유의하여야 한다.

6) 환경요구사항

- 가) 공사지역은 토공, 기반시설공사, 수목식재공사 등 선행 공정이 종료되고 토양에 폐자재, 진흙, 잡초, 자갈 등 불순물이 혼입되지 않아야 하며, 청소가 완료된 상태로 인수되어야 한다.

- 나) 식재가 완료된 후에는 남은 잔디나 부스러기 등을 없애고 청결을 유지하여야 한다.

1.3.2 자재

1) 재료

가) 잔디

- (1) 잔디는 일반잔디와 롤형 잔디로 구분된다.
- (2) 일반잔디는 자연산 또는 재배잔디로 규격은 가로×세로 0.18 m×0.18 m, 0.21 m×0.21 m, 0.3 m×0.3 m, 두께 0.03 m의 것을 기준으로 하되, 반입 잔디가 규격품이 아닌 경우 공사감독자와 협의하여 시공한다.
- (3) 롤형 잔디는 잔디수확기로 떼어내어 롤 형태로 말은 잔디로서 규격은 설계도서에 따른다.
- (4) 잔디의 품질은 재배품이거나 야생잔디를 채취한 것으로 구비조건은 다음과 같다.
 - ① 잡초가 없고 지하경이 치밀하게 발달한 것이어야 한다.
 - ② 잎이 불규칙하거나 잎 끝이 찢어지지 않은 것이어야 한다.
 - ③ 잡초가 섞이지 않고 병충해의 피해가 없는 것이어야 한다.
 - ④ 두께 및 크기가 균일하게 굴취된 것이어야 한다.
 - ⑤ 장기간 적재에 의해 부패되지 않은 것이어야 한다.
- (5) 현장에 도착된 잔디는 1일 이내에 식재해야 한다.

2) 잔디종자

- 가) 자생잔디는 국내 자생종 Zoysia계통과 Poa의 잔디종자를 사용하되 공사감독자와 협의하여 종을 선택한다. 잔디종자는 2년 이내에 채취된 것으로 발아촉진처리된 것이어야 하며 발아율 60% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다.
- 나) 도입잔디는 현지의 제반 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 종자를 선정하며 발아율 80% 이상, 순량률 98% 이상이어야 한다. 혼합종자를 사용할 경우에는 재료반입계획서를 제출할 때 원산지 증명과 품질보증서가 첨부되어야 하고 혼합률은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- 다) 종자뽑어붙이기용 잔디종자는 재료반입계획승인 시의 살포량과 혼합율에 따라 준비하여야 한다.
- 라) 도입 잔디종자는 품질보증서가 있는 것이어야 한다.
- 마) 비료는 공사감독자의 승인을 받은 것을 사용한다.
- 바) 접착제, 색소는 자재 공급원 승인 요청서에 제시하여 공사감독자가 승인한 제품을 사용한다.
- 사) 물은 깨끗한 시냇물이나 상수도물을 사용하며 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있는 물을 사용해서는 안 된다.
- 아) 포복경 또는 지하경 : 잔디에서 흙을 털어낸 포복경 또는 지하경을 0.05~0.1 m로 자른 것을 사용하되 마르거나 썩지 아니한 것을 사용한다.
- 자) 파종용 잔디종자는 공사감독자의 승인을 받아 구매한다.
- 차) 혼합종자의 경우에는 승인된 배합비율로 사용해야 한다.
- 3) 토양개량제, 비료
 - 가) 토양개량제와 비료는 농촌진흥청 비료 공정규격 설정 및 지정 또는 한국산업표준에 적합한 제품, 또는 공사감독자가 승인하는 제품을 사용하되 배합비율과 사용량 등은 승인된 비율로 사용한다.
- 4) 종자뽑어붙이기
 - 가) 종자뽑어붙이기 시에 사용되는 화이버, 접착제, 색소, 양생제 등은 파종종자의 배합비율과 시공방법 등에 관하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용한다.
- 5) 잔디용수
 - 가) 잔디식재에 사용되는 용수는 잔디 및 기타 식재지에 유해하지 않은 것으로 한다.

1.3.3 시공

1) 시공기준

- 가) 잔디식재 시공일반

(1) 식재기반조성

- ① 토양이 잔디생육에 부적당하다고 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 잔디생육에 적합한 토양상태로 개량한다. KCS 34 40 10 (3.1.2)를 따른다.
- ② 시공 대상지에 산재한 큰부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 지반을 토심 0.2 m로 경운한 후 흙덩어리를 잘게 부수고 돌, 잡초 등 불순물을 제거한다. 설계도서에 경운과 불순물 제거 및 식재면고르기에 대한 비용이 없는 경우 공사감독자와 협의하여 설계변경으로 공사비를 추가할 수 있다.

나) 잔디붙이기

- (1) 전면붙이기는 토양개량과 정지작업이 이루어진 지면을 롤러나 인력으로 다진 후 잔디를 붙인다. 일반잔디는 서로 어긋나게 틈새 없이 붙이는 것을 원칙으로 하며 붙인 후 모래나 사질토를 살포하고 다시 롤러나 인력으로 다진 후 관수하며, 롤형 잔디는 전체 지면에 틈새 없이 붙이고 모래나 사질토를 가볍게 살포한 후 롤러로 다지고 관수한다.
- (2) 줄때붙이기는 설계도서 또는 공사시방서에 달리 명시하지 않는 경우 잔디장을 0.1, 0.15, 0.2 m 정도로 잘라서 동일 간격으로 붙인다. 잔디의 간격이 넓기 때문에 호미 또는 팽이로 잔디 뿌리가 흙 속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.
- (3) 어긋나게 붙이기는 잔디를 0.2~0.3 m 간격으로 어긋나게 놓거나 서로 맞물려 여유 있게 배열하여 호미 또는 팽이로 잔디 뿌리가 흙 속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.
- (4) 풀어심기(stolonizing or sprigging)는 포복경 또는 지하경을 0.05~0.1 m 정도로 잘라 산파한 후 잔디 뿌리가 묻히도록 흙을 덮는다.
- (5) 잔디 고정
 - 비탈면에 잔디를 붙일 때에는 잔디 1매당 2개의 폐꽃이로 잔디가 움직이지 않도록 고정한다.
 - 잔디를 고정한 후 뿌리가 노출되지 않도록 사양토로 잔디 사이를 채우고 인력 또는 롤러 등으로 잔디 식재면을 다진다.
 - 식재완료 후 남은 잔디 및 돌, 기타 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 정리한다.

1.4 조경시설물공통

1.4.1 일반사항

1) 적용범위

가) 요약

(1) 이 기준은, 현장제작설치시설, 옥외시설물 등의 조경시설물공사에 공통적으로 적용한다.

나) 주요내용

(1) 조경시설물공사를 위한 토공, 기초, 철근가공 및 조립, 거푸집공사, 콘크리트 공사, 미장 및 방수

2) 참고기준

가) 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 조경진흥법
- 물환경보전법

나) 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 15 터파기
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒷채움
- KCS 11 20 30 사토 및 잔토처리
- KCS 11 50 05 얇은 기초
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 14 20 10 일반콘크리트

- KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리
- KCS 41 40 01 방수공사 일반
- KCS 41 46 01 미장공사 일반
- KCS 41 46 02 시멘트 모르타르 바름
- KCS 41 46 08 시멘트 모르타르계 방수공사
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3552 철선
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색포틀랜드 시멘트
- KS L 5220 건조 시멘트 모르타르
- KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
- KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험방법
- KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법
- KS F 2527 콘크리트용 골재
- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 4004 콘크리트 벽돌
- KS F 4009 레디 믹스트 콘크리트

3) 용어의 정의

내용 없음

4) 제출물

가) 자재 공급원 승인 요청서

(1) 자재 공급원 승인 요청서는 KCS 10 10 10(1.8)을 따른다.

나) 시공상세도면

(2) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 조경시설물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 거푸집의 제작, 조립 시공상세도면

② 철근 가공, 조립 시공상세도면

③ 시공이음 위치도와 시공상세도

다) 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 철근, 강재 등

② 콘크리트 재료, 혼화재료 및 양생재

③ 레디믹스트 콘크리트 : 공장의 제조설비, 제조능력, 생산가능 규격, 현장까지의 운반시간, 배출시간, 운반차의 수, 품질관리상태 등

④ 시공계획서

⑤ 품질인증서류

(2) 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 레디믹스트 콘크리트는 KCS 14 20 10을 따른다.

5) 공사기록서류

가) 수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 공사감독자의 지시를 이행하여야 한다.

(1) 콘크리트공사의 공정, 제조 및 시공 상황, 양생방법, 시공한 날의 기후, 기온, 품질관리 및 검사의 결과 등을 공사 중에 기록하

고, 필요한 데이터를 공사기록으로서 보존하여야 한다.

6) 운반, 보관, 취급

가) 모든 자재는 운반·보관 및 취급 중 충격이나 과적재로 인한 변형이나 손상이 발생하지 않아야 한다.

나) 당해공사에 사용될 각종 재료는 눈, 비, 시멘트 가루, 각종 오물, 흙 또는 기타 이물질에 오염되지 않도록 한다.

다) 외기의 영향(햇볕, 건조, 동결, 비, 습기피해 등)을 받아 녹슬거나 변질 우려가 있는 재료는 바람이 잘 통하는 창고 또는 덮개시설이 있는 장소에 재료별로 분리하여 보관하여 변질되지 않도록 한다.

라) 시멘트, 거푸집, 철근, 레디믹스트 콘크리트, 골재 등의 운반, 저장, 취급은 KCS 14 20 00, KCS 14 20 10, KCS 14 20 11을 따른다.

7) 환경요구사항

가) 콘크리트 및 모르타르공사는 일평균기온 4℃ 이상에서 시행하여야 한다. 불가피하게 4℃ 미만에서 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 보온조치를 하여야 한다.

8) 현장수량검측

가) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

나) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

1.4.2 자재

1) 재료

가) 일반사항

(1) 자재는 한국산업표준(KS)에 적합한 것 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

(2) 한국산업표준(KS)에 규정되지 않은 자재는 사용 전 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 모든 재료와 처리과정에서 인체에 유해한 물질이 있어서는 안 된다.

- (4) 고정철물이나 연결재 및 덮개는 부식되지 않는 것이거나 부식방지 코팅처리 되어야 하며, 공구를 사용하지 않고는 풀리거나 빠지지 않아야 한다.
- (5) 사용 재료의 치수 및 품질은 설계도서의 지정에 따르며, 별도의 규정이 없을 때 치수는 마감치수이다.
- (6) 기성제품은 공장에서 제작하여 현장에 반입 후 설치한다.
- (7) 외국제품시설인 경우 ISO의 규정, 지역표준, 해당국가의 표준에 적합한 것이어야 하며, 한국산업표준(KS)에 공통된 사항이 있는 경우 이를 준수해야 한다. 단 이러한 기준이 없는 경우에는 제품생산업체의 기준을 따른다.

나) 기초용 잡석

- (1) 기초용으로 쓰이는 잡석은 조약돌이나 부순돌로, 설계도서의 규격에 따라 공극없이 잘 다져질 수 있도록 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.
- (2) 쓰레기, 먼지, 유해한 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.
- (3) 뒷채움용 잡석은 최대치수가 150 mm인 돌이 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

다) 철근

- (1) 철근의 종류 및 규격은 별도의 지정이 없는 경우 KS D 3504에 적합한 철근 콘크리트용 이형봉강(SD300)을 기준으로 한다.
- (2) 이음을 위한 결속선은 KS D 3552에 적합한 제품이나 철근용 클립을 사용하여야 한다.
- (3) 철근 고임재(bar support) 및 간격재(spacer) 등의 재질은 본체 콘크리트와 동등 이상의 강도와 품질을 가진 콘크리트 혹은 모르타르, 강재 제품을 사용하여야 한다.

라) 콘크리트 재료

(1) 시멘트

- ① 시멘트는 KS L 5201에 의한 한국산업표준(KS)표시품이어야 한다.
- ② 소량이라도 응고한 시멘트를 사용해서는 안 된다.

(2) 골재

- ① 골재는 KS F 2527의 규정에 적합하여야 한다.

- ② 골재는 깨끗하고 강하며 내구성이 좋고 적당한 입도를 갖는 동시에 흙, 먼지, 유기불순물, 염분 등의 유해물질을 함유해서는 안 된다.
- ③ 경량골재에 대해서는 공사시방서를 따른다.
- ④ 위 항목은 천연골재와 재생골재 모두에 대하여 동일하게 적용된다.

(3) 혼화재료

- ① 콘크리트 및 금속재에 유해한 영향을 미치지 말아야 한다. 또 혼화재료의 종류는 특별히 정하지 않는 한 공사감독자의 승인을 얻어 정한다.

(4) 물

- ① 깨끗하고 콘크리트 품질에 영향을 주는 기름, 산, 염류, 유기물 등의 물질을 함유해서는 안 된다.

마) 레디믹스트 콘크리트

- (1) KS F 4009에 적합한 제품이어야 한다.
- (2) KS제품인증업체에서 제조된 것을 사용하여야 한다.
- (3) 비빔을 개시한 후 외기온도가 25 ℃ 이상일 때 60분 이내에 25 ℃ 이하일 때는 90분 이내에 타설하여야 한다.

바) 현장비빔 콘크리트

- (1) 레디믹스트 콘크리트 사용이 곤란한 산간오지 및 도서벽지 및 산재된 소규모의 구조물로서 양이 적고 중요하지 않은 공사에서 설계도서의 규정에 따라 적용한다.
- (2) 재료의 계량 전에 표준배합을 현장배합으로 계산하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (3) 기계비빔 시 1회 비빔의 분량은 믹서의 지정량을 초과하지 않는 양으로 드럼의 비빔 콘크리트를 전부 제거한 후에 다음 차례의 재료를 투입하여야 한다.

라) 현장비빔 콘크리트의 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합은 표 현장비빔 콘크리트 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합을 기준으로 한다.

〈현장비빔 콘크리트의 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합〉

굵은골재 최대치수	표준중량배합(kg)		
	자갈	모래	자갈 또는 부순돌
25mm	346	828	1,011
40mm	323	775	1,101

사) 거푸집

- (1) 거푸집은 작업하중, 콘크리트의 자체하중, 측면압력 또는 진동에 견디는 구조로 하고 콘크리트 치기 후 비틀림 등 변형이 없어야 한다.
- (2) 합판 거푸집은 KS F 3110의 규정에 적합한 콘크리트 거푸집용 합판으로 제작되어야 하며 사용횟수 기준을 준수한다.
- (3) 목재 및 합판 거푸집을 재사용할 때에는 깨끗하게 청소한 뒤 콘크리트와 접하는 면에 광유 등 박리제를 균일하게 도포하여 사용한다.
- (4) 강재 거푸집은 제조업자의 설치지침을 따른다.
- (5) 거푸집 박리제는 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 것으로, 콘크리트의 표면에 얼룩을 만들거나 나쁜 영향을 주어서는 안 되며, 콘크리트 표면의 접합과 부착을 방해하거나 양생시 수분의 흡수를 방해하지 않는 것이어야 한다.

아) 모르타르

- (1) 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201에 따른 1종 보통 포틀랜드 시멘트, 백색 포틀랜드 시멘트는 KS L 5204에 따른 한국산업표준(KS)표시품을 사용하여야 한다.
- (2) 모래는 KS F 2527의 잔골재에 적합한 자재이어야 한다.
- (3) 공장에서 생산된 건조상태의 시멘트계 모르타르를 사용하는 경우 KS L 5220에 적합한 자재를 사용하여야 한다.
- (4) 모르타르의 용적배합비는 설계에 따르되 별도의 지정이 없는 경우 표 모르타르 용적배합비의 표준배합을 따른다.

〈모르타르 용적배합비(m³당)〉

배합용적비	시멘트(kg)	모래(m ³)	비고
1:1	1093	0.78	치장줄눈용
1:2	680	0.98	붙임용
1:3	510	1.1	바탕 및 고름용

(5) 외기온도가 25 ℃ 이상일 때 60분, 25 ℃ 이하일 때 90분 이상 경과한 모르타르는 사용해서는 안 된다.

자) 방수재료

(1) 방수제는 설계도서에 명시된 방수처리방법에 적합한 자재로 한다.

차) 석재

(1) 석재는 KS F 2530의 규정에 적합하여야 한다.

(2) 석재의 규격, 색상 등은 설계도서에 따르되, 색깔, 결무늬, 가공모양, 마무리 정도 및 물리적 성질이 서로 다른 것을 연결하여 사용하여서는 안 된다.

(3) 석재의 산지에 대해서는 설계도서에 지시된 곳 이외의 것을 사용할 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(4) 부속재료

① 석재의 연결철물, 축, 꺾쇠 등은 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.

1.4.3 시공

1) 시공조건확인

가) 조경시설물공사는 지반다짐이 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 하며, 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 말뚝기초

나) 콘크리트기초로 보강하여야 한다.

2) 시공기준

가) 토공

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 11 20 15, KCS 11 20 25, KCS 11 20 30을 따른다.

(2) 터파기

① 터파기의 경계는 조경시설물공사를 위한 거푸집 설치 및 콘크리트면에 대한 벽면 방수 등의 후속 작업에 적합한 작업공간을 확보할 수 있도록 정하여야 한다.

② 터파기 시 흙이 무너질 우려가 있을 때에는 적절한 비탈을 유지시키거나 흙막이처리를 한다.

- ③ 파낸 재료는 터파기의 경계로부터 1 m 이상의 거리를 두고 쌓아 두어야 하며, 터파기한 자리는 밖에서 빗물이 흘러 들어가지 않도록 조치하여야 한다.
- ④ 터파기한 바닥은 수평을 유지하고 단단해야 한다.

(3) 되메우기

- ① 터파기한 토사가 되메우기 재료로 적합하지 않은 경우 공사감독자의 승인을 받아 되메우기 재료를 변경하여야 한다.
- ② 되메우기시 200 mm를 기준으로 층다짐을 실시하며, 각 층은 KS F 2312의 A다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 90% 이상으로 다져야 한다.
- ③ 방수처리된 구조물 주위에 되메우기 할 때에는 방수구조에 손상이 가지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.
- ④ 명시된 표고로 전면을 마무리해야 한다.

나) 기초

- (1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 11 50 05를 따른다.

(2) 원지반다짐

- ① 터파기한 원지반면은 큰 요철이 없도록 평탄하게 고르고 다짐하여야 하며, 연약지반 또는 용수가 없는지 확인하여야 한다.
- ② KS F 2312의 A다짐방법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐 시 함수비는 다짐시험에 서 구한 함수비 관리범위에서 정하여진 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지하여야 한다.

(3) 잡석다짐

- ① 원지반을 견고하게 다진 후 기초용 잡석을 포설하여 원지반과 혼합되지 않도록 하여야 한다.
- ② 잡석부설시 골재의 분리현상이 발생하지 않도록 유의하여 부설하며, 골재분리가 발생한 구간은 골재층을 걷어내고 재시공하여야 한다.
- ③ 잡석의 두께는 설계도서에 따르되, 잡석포설시 한층 두께는 300~400 mm를 넘지 않도록 하며, 필요시 층다짐을 실시하여야 한다.
- ④ 인력잡석다짐은 큰달구다지기 또는 떨공이다지기를 실시하여야 하며, 장비를 이용하는 경우에는 현장여건에 따라 다짐구간 전체를

다짐할 수 있는 기계를 사용하여야 한다.

- ⑤ 잡석다짐은 KS F 2312의 B다짐방법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐 시 함수비는 다짐시험에서 구한 함수비 관리범위에서 정하여진 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지하여야 한다.
- ⑥ 상재 하중을 받지 않는 소형 구조물의 잡석지정에 대하여는 공사감독자의 승인을 받아 소형장비 다짐으로 대체할 수 있다.

(4) 버림 콘크리트

- ① 버림 콘크리트의 두께는 설계도서에 따르며, 폭은 잡석다짐의 폭과 동일하게 한다.
- ② 버림 콘크리트는 설계도서에 따라 표면이 평탄하게 시공하여야 한다.
- ③ 기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공기준면 보다 더 깊이 터파기한 부분은 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리 하여야 한다.

(5) 기초 콘크리트

- ① 기초 콘크리트는 수평으로 설치되어야 한다.
- ② 수평면에 대하여 30° 이상의 각도를 가지는 콘크리트에는 거푸집을 설치하고 되메우기를 하기 전에 거푸집을 제거하여야 한다.
- ③ 버림 콘크리트를 치지 않고 잡석다짐 위에 조정구조물의 콘크리트를 타설하는 경우에는 설계도서의 규격에 따른 폴리에틸렌 필름 깔기를 한다.

다) 철근가공 및 조립

- (1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 11을 따른다.

(2) 철근가공

- ① 철근은 설계도서의 형상 및 규격에 따라 상온에서 가공하되, 재질이 손상되지 않도록 한다.
- ② 철근 말단부의 갈고리는 구부림각 180° , 구부림각 90° , 구부림각 135° 를 사용하고, 갈고리의 구부림 반직경은 철근직경의 2.5배 이상으로 한다.
- ③ 구부림각 180° 의 갈고리는 철근의 말단부를 반원형으로 180° 구부리고 반원형의 끝에서부터 철근의 말단까지는 철근직경의 4배 이상으로 최소한 60 mm 이상의 직선부가 되도록 가공한다.

- ④ 구부림각 90° 의 갈고리는 철근의 말단부를 90° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의 12배 이상이 되도록 가공한다.
- ⑤ 구부림각 135° 의 갈고리는 철근의 말단부를 135° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의 6배 이상으로 최소 60mm 이상이 되도록 가공한다.

(3) 철근조립

- ① 철근을 조립하기 전에 녹이나 먼지, 기름, 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험이 있는 것을 제거하여야 한다.
- ② 철근을 정확한 위치에 배근시키고, 콘크리트 치기에 의한 이동이 없도록 견고하게 조립하여야 한다.
- ③ 각 교차점은 결속선으로 2회 감기하고, 이음부는 2개소 이상을 2조 감기로 결속하여야 한다.
- ④ 철근의 피복두께를 확보하기 위하여 간격재를 배치하여야 한다.
- ⑤ 철근의 조립이 종료된 경우에는 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 공종을 진행한다.
- ⑥ 철근조립후 콘크리트 칠 때까지 긴 시간이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 재검사를 받고 철근을 깨끗이 청소하여야 한다.

(4) 철근이음

- ① 철근의 이음은 가능한 한 피하도록 하되 이음매의 설치가 불가피한 경우 이음위치는 인장응력을 크게 받는 곳을 피하고, 동일위치에 이음자리가 집중되지 않도록 해야 한다.
- ② 이음길이는 철근직경의 20배 이상으로 하고 결속선으로 여러 개소 결속한다.
- ③ 이음위치는 철근의 이음길이에 철근직경의 25배를 더한 길이 이상 인접한 철근의 이음과 서로 어긋나게 배치한다.

(5) 철근의 피복두께

- ① 철근의 피복두께란 콘크리트 표면으로부터 철근까지의 최단거리이며, 설계도서상의 콘크리트 표면으로부터 철근의 중심까지의 거리와는 다르다.
- ② 철근의 피복두께는 설계도서에 따르되, 따로 명시되지 않은 경우에는 표 철근의 피복두께를 기준으로 한다.

<철근의 피복두께(단위 : mm)>

구 분		피복두께
수중에 위치하는 콘크리트		100
흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트		80
흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트	- D29 이상	60
	- D25 이하	50
	- D16 이하의 철근, 지름 16 mm 이하의 철선	40

라) 거푸집 공사

- (1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 12를 따른다.
- (2) 거푸집은 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 확보하고, 구조물의 품질을 확보할 수 있는 콘크리트가 되도록 시공하여야 한다.
- (3) 거푸집은 용이하고 안전하게 설치, 철거가 가능하여야 하며 연결부위의 접합이 좋고, 모르타르가 새어 나오지 않도록 밀실하게 시공하여야 한다.
- (4) 거푸집의 구석에는 모따기재를 붙이고, 거푸집의 내면에는 박리제를 도포해야 한다.
- (5) 거푸집을 재사용할 때에는 콘크리트와 접하는 면을 청소하여 사용한다. 이 때, 거푸집의 면이 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (6) 거푸집은 조립을 완료한 뒤 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 공정을 진행한다.
- (7) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 견딜 만한 강도를 가진 후 제거한다.
- (8) 거푸집은 비교적 하중을 적게 받는 부분을 먼저 제거한 다음 나머지 중요한 부분을 제거한다.
- (9) 거푸집을 떼어낼 때에는 콘크리트에 충격이나 진동을 주지 않도록 하고, 불완전한 표면은 깨끗이 마무리하여야 한다.
- (10) 동바리, 거푸집의 조립, 존치기간은 KCS 14 20 12를 따른다.

마) 콘크리트 공사

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 10을 따른다.

(2) 콘크리트 비빔기

① 인력으로 콘크리트를 비빔 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 비빔하여 반죽된 콘크리트가 균질하여야 한다.

(3) 콘크리트 치기

① 콘크리트를 치기 전 24시간 이내에 콘크리트 반입 및 치기일정을 공사감독자에게 통지하여야 한다.

② 콘크리트가 타설되는 부분의 물은 콘크리트를 치기 전에 제거하여야 한다.

③ 콘크리트의 소운반과 치는 동안에 재료의 분리와 손실이 일어나지 않도록 해야 한다.

④ 특별한 사정으로 즉시 콘크리트를 칠 수 없는 경우, 비빔기로부터 치기를 마칠 때까지의 시간은 외기온도 25 ℃ 이상의 경우 1.5시간, 25 ℃ 이하일 경우 2시간을 초과하지 않도록 한다.

⑤ 일평균기온이 4 ℃ 이하로 예정된 시기에는 콘크리트의 시공에 대하여 적절한 보온조치를 한다.

⑥ 한 구획 안에서는 연속해서 치기하여 완료하여야 하며, 부득이 한 경우 시공줄눈부위에서 마감하여야 한다.

⑦ 콘크리트를 칠 때 철근, 인서트, 기타 매설물이 이동되지 않도록 주의한다.

⑧ 펌핑으로 콘크리트를 치고자 할 때에는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

⑨ 펌핑 호스의 단부에서 나오는 콘크리트는 1.5 m 이내의 자유낙하고를 갖게 해야 한다.

(4) 콘크리트 다지기

① 콘크리트는 치기 중에 충분히 다져야 한다.

② 구조물의 기초와 두께가 얇은 구조물은 망치 등으로 거푸집에 가벼운 진동을 주거나 내부진동기를 이용하여 다짐 한다.

③ 진동기는 콘크리트를 친 전면적에서 일정한 간격으로 수직하게 켜 놓았다가 뽑아내어야 하며, 켜 놓기의 간격은 켜 놓기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다.

④ 진동기가 거푸집에 닿지 않게 하면서 거푸집 표면에 가깝게 찢러 넣는다.

(5) 시공이음

① 따로 명시되지 않은 경우, 벽과 슬래브에 있는 시공이음과 벽과 기초 사이에 있는 시공이음에 깊이 40 mm 이상의 키홈을 두어야 한다.

② 시공이음매는 주철근에 직각이 되도록 두고, 철근은 시공이음을 가로질러 연속되어야 한다.

③ 콘크리트의 치기, 다지기, 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 이음매의 거푸집을 잘 지지해야 한다.

④ 시공이음에서는 콘크리트의 표면을 깨끗하게 청소하고, 다음 층의 콘크리트를 치기 전에 레이턴스를 제거하여야 한다.

⑤ 수축에 대한 시간적 여유를 주기 위해서는 12시간 내에는 시공이음과 연결되는 쪽에 콘크리트를 쳐서는 안 된다.

⑥ 지수판은 설계도서에 명시된 시공이음에 두어야 한다.

⑦ 계약도서에 명시되지 않은 시공이음은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

(6) 양생 및 보호

① 콘크리트를 친 직후 직사광선이나 폭우, 바람, 건조 등을 피하기 위해 콘크리트 노출면을 거직 또는 양생시트 등으로 덮어서 양생 및 보호하여야 한다.

② 콘크리트의 양생기간은 KCS 14 20 10(3.4) 기준을 따른다.

③ 거푸집은 해체될 때까지 젖고 서늘하게 유지되어야 한다.

④ 콘크리트는 양생기간 중 무거운 하중, 충격, 진동 등을 받지 않도록 해야 한다.

⑤ 거푸집을 해체한 후에도 양생기간 동안은 콘크리트의 표면이 습윤한 상태를 유지하도록 하여야 한다.

⑥ 콘크리트가 양생된 뒤 구체에 불순물이나 흙이 묻어 있을 경우 물로 깨끗이 닦아내고 물이 고이지 않도록 평탄하게 미장마감하고 모따기 한 뒤에 보호·양생하여야 한다.

바) 미장 및 방수

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 41 41 01, KCS 41 46 01의 관련항목을 따른다.

(2) 모르타르 마감

- ① 모르타르는 설계도서에 명시된 일정 용적배합비로 배합하여 흙손으로 깔 수 있는 반죽질기를 얻을 수 있도록 고르게 비벼야 한다.
- ② 바탕면을 깨끗이 청소하고, 설계도서에 명시된 두께로 균일하게 바른다.
- ③ 콘크리트 바탕면이 심하게 건조하였을 때에는 작업 착수전에 물을 축여 바탕면을 충분히 습윤하게 한 다음 미장한다.

(3) 방수처리

- ① 바탕면에 부착된 이물질을 제거하고, 물씻기 등의 방법으로 완전히 청소하여 건조시킨 후 방수처리 한다.
- ② 방수처리방법은 설계도서를 따른다.

3) 시공허용오차

가) 측정

- (1) 기초공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생 및 되메우기가 끝나고 기초 위에 구조물의 설치가 가능하다고 공사감독자의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.
- (2) 콘크리트 공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생이 끝나고 후속공사에 지장이 없다고 공사감독자의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

나) 시공허용차

- (1) 콘크리트의 부재 두께 오차 : $-6 \text{ mm} \sim +13 \text{ mm}$
- (2) 기초
 - ① 평면치수의 변동 : $-13 \text{ mm} \sim +50 \text{ mm}$
 - ② 위치오차 : 잘못 놓인 방향의 기초폭의 2% 이하 또는 50 mm 이하
 - ③ 두께 : 명시된 두께의 $\pm 5\%$ 이내
 - ④ 압축강도 : 설계강도의 -3% 이내

4) 현장품질관리

가) 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

① 경화된 콘크리트: 배합이 달라질 때 또는 150 ㎥마다 KS F 2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험

② 석재: 재질변화 시마다 KS F 2519(석재의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험

나) 현장 뒷정리

(1) 공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리 규정에 따라 현장 외로 반출·처리하여야 한다.

1.5 파고라

1.5.1 일반사항

1) 공사기간

가) 본 공사의 공기는 공사시행방법(공정표)로 하고 다음의 경우에 한하여 발주처의 승인을 받아 그 기간을 연장할 수 있다.

(1) 공사기간중의 강우일수가 평균 강우일수 보다 많을 때

(2) 천재지변으로 인하여 작업이 불가능할 때

(3) 발주처의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때

(4) 기타 민원제기, 설계변경 등으로 공사 지연 등의 불가피한 사항이 발생되었을 때나) 주요내용

2) 설계변경조건

가) 본 공사는 다음과 같은 사항이 발생하였을 때 설계 변경할 수 있다.

(1) 설계당시 조사 불가능한 부분 및 조사 후 변경된 사항에 대하여는 실제에 맞추어 변경

(2) 천재지변으로 인하여 설계변경이 불가피한 경우

(3) 발주처의 방침변경 등으로 인하여 설계변경이 불가피할 경우의 조사, 설계비 반영 및 시공비 변경

(4) 기타 현장의 여건변동에 따라 계약내용이 변경 시

3) 안전관리 수칙

가) 산업안전보건법의 해당 규정을 준수하고, 의무와 책임을 성실히 이행하여야 하며, 감독원의 지시를 따라야 한다.

(1) 수급자(작업자)는 우리 사무소의 안전 작업 수칙 및 수급공사 안전수칙에 의한 작업을 수행하여야 한다.

(2) 작업장내의 설비 또는 작업으로 인한 위험을 경고하고, 그 상태를 표시하여 주의를 환기시키고 안전을 확보하기 위한 표시 용구를 설치하여야 한다.

(3) 작업원은 안전모를 착용하여야 한다.

(4) 공사 중 작업원의 안전사고로 인하여 발생이 되는 직접, 간접의 비용은 수급자가 부담하여 본 공사에 대하여 손해배상들의 청구를 제기 할 수 없다.

(5) 재해방지 책임자는 그 공사의 현장대리인으로 선정할 수 없으며, 공사전반에 대한 재해방지대책을 수립 시행하며 작업원의 안전에 모든 책임을 진다.

1.5.2 총칙

1) 적용범위

가) 본 특별시방서는 일반시방서에 우선하여 공사에 적용하여야 한다.

2) 재료

가) 공사에 사용할 모든 재료는 제반시방서 규정 및 한국 공업규격(KS)에 부합되는 품질의 종류이어야 하고, 공사 감독원의 승인을 받은 것이어야 한다.

나) 시방서 및 기타 규정에 맞지 않는 모든 재료는 공사에 사용하여서는 안되며, 부적합한 재료는 즉시 도급자 부담으로 공사현장에서 반출하여야 한다.

3) 각종 품질관리시험

가) 각종 품질관리시험을 한국공업규격(KS) 및 품질관리기준에 의거 시행하여야 하며, 시험결과는 감독원에게 제출승인을 받아야 한

다.

1.5.3 공사현장관리

- 1) 전주, 전신주, 상수도 등 기존 공공 시설물이 관계기관에 의해서 이전 할 경우에는 공사에 직접 관계된 타 수급자의 공사시행에 적극 협조하여야 한다.
- 2) 공사 시공 중에 감독자의 허가 없이 유수 및 수륙교통에 방해가 되는 행위 또는 공중에게 불편을 끼치게 하는 시공방법을 택하여서는 안된다.
- 3) 공사의 시공에 수반하는 소음, 진동, 먼지, 수질오염, 유해가스 등의 환경오염방지에 노력하여야 하며, 환경위생에 관한 관계법령을 준수하여야 한다.
- 4) 공사현장에 일반의 출입을 금지시킬 필요가 있는 경우에는 감독자의 승인을 받아 그 구역에 적당한 횡스를 설치하고 동시에 출입금지의 표시를 설치하여야 한다.

1.5.4 특허권 및 특허사용료

수급자가 이 공사와 관련하여 발명품, 실용신안, 공법, 설비, 물건, 공정 또는 장치따위와 같은 신기술 특허종목을 사용할 때에는 특허사용료나 면허료를 지불하여야 한다. 수급자는 타인의 특허권에 속하는 발명품, 실용신안, 공법, 설비, 물건, 공정, 또는 장치 등을 제작, 구매, 사용 또는 회사가 제기하는 청구로 인하여 발생하는 모든 성질의 소요비용, 손해배상 및 경비 등에 대하여 수급자 책임하에 협의 후 처리하여야 한다. 수급자는 발주자의 요청이 있을 때에는 그러한 요구소송에 대하여 자비로 변호하여야 하며 발주기관은 수급자에게 그러한 피 소송 사업을 서면으로 통지함은 물론 그 변론에 필요한 모든 합법적 지원을 제공하되 수급자는 그러한 지원을 제공하는데 들 어간 모든 비용을 발주자의 요구에 따라 지불하여야 한다. 만약 수급자가 설계에 반영된 특허종목을 사용할 수 없을 경우에는 이와 동등하거나 그 이상의 품질 및 기능을 가진 타제품 또는 공법으로 발주자의 승인을 받아 대체할 수 있다.

1.5.5 파고라

- 1) 적용범위

- 가) 본 시방서는 파고라에 대한 재료 및 제작, 시공에 대한 제반 사항을 규정한다.
- 나) 파고라는 설계도면 및 특별 시방서 규정에 따라 제작되어야 한다.
- 다) 지붕공사는 외부의 충격과 자외선, 돌풍, 바람 등으로부터 보호가 될 수 있도록 견고히 고정하고 고정 프레임을 설치하여 추락으로 인한 인명 피해를 방지한다.
- 라) 파고라는 기둥과 처마의 지정된 도장으로 일체형으로 제작하며, 현장 운반 시 굽힘 등으로 인한 손상이 없도록 비닐 등으로 포장하여 운반한다.
- 마) 기초 앵커볼트는 기초앵커 전용 앵커볼트를 사용한다.

2) 재료

1) 일반사항

- 가) 파고라의 재질은 구조용 각관 및 스틸 플레이트, 목재 등을 사용하여야 한다.
- 나) 파고라의 현장설치 및 완제품 공급업체는 제품의 양호한 품질관리를 위하여, 완제품 제작 전 사용 자재 등은 감독원의 사전승인을 득하여야한다.

2) 재료사양

가) 적용

- 구조용 각관 : 기둥 내부(KS D-3568)
- 스틸 플레이트 : 외관(KS D-3501)
- G/V SHEET : 지붕 및 외관,내부(KS D-3506)
- 목재 : 외관,내부 (하드우드)
- 강화유리 : 8.0T 벽면
- 석재 : 외관,내부(화강석)
- P.C SHEET : 10T 복층(메탈릭그레이)

나) 구조용 각관 : SPSR-400

(1) 재질 : 구조용 각관은 반드시 산업규격표시허가공장에서 생산한 KS제품을 사용한다.(KS D 3568, KS D 3536 구조용 각관)

다) 외부 마감 스틸 : SPSR-400

(1) 재질 : 외부 마감은 반드시 산업규격표시허가공장에서 생산한 KS제품을 사용한다.(KS D-3698, KS D-3501)

라) 규격

(1) 모든 강재의 치수는 설계도면에 따른다.

(2) 치수허용오차는 KS D 3568, KS D 3536, KS D 3698, KS D-3501 에 따르고 기타에 대해서는 감독원과의 협의에 따른다.

마) 시험 및 검사

(1) 시공 전 KS D 3568, KS D 3536, KS D 3698, KS D-3501 에 의한 국가공인기관 또는 동등한 기관의 시험성적서를 감독원에게 제출하여 승인을 얻어야 한다.

바) 기타재료

(1) 부속자재 및 기타재료는 한국산업규격에 적합한 것으로 한다.

(2) 조립, 설치 및 보강 등 기타부품에 있어서는 재질이 나은 재료를 사용하며, 접속 시 부식이 일어나지 않아야 한다.

(3) 필요에 따라 견본품을 감독원에게 제출한다.

3) 제작사양

가) 규격

도면 규격에 따른다.

나) 절단

재료의 절단면은 요철이 없고 표면은 깨끗하게 처리하여야 한다.

다) 색상

파고라의 색상은 도면 규격에 따르되, 발주자가 지정하는 색상으로 적용할 수 있다.

라) 구조/형상

(1) 파고라의 내·외면에 유해한 흙 또는 갈라진 틈이 없어야 한다.

(2) 파고라의 표면은 매끄럽게 끝마무리하여야 하며 불순한 부착물이 있어서는 안된다.

4) 운반 및 검사

(가) 제작된 파고라의 운반 시는 에어 캡과 테이프를 사용하여 포장하는 등 도장 및 파손에 주의하며 접촉 등에 의한 표면의 손괴가 없도록 한다.

(나) 모든 자재는 품질 및 규격 등을 현장 도착 즉시 검사를 받은 뒤에 반입하여 시공한다.

1.5.6 강화유리

1) 제품

가) 금강유리, 한글라스 또는 동등 이상의 제품을 사용한다.

나) 판유리

맑은유리는 KS L 2012에 의한 B급에 적합한 제품을 사용한다.

다) 강화유리

강화유리는 KS L 2002에 적합한 제품을 사용한다.

2) 시험은 KS L 2002 : 2003에 의해 국가공인기관의 시험에 의한 제품으로서 아래시험 항목을 만족한 제품이어야 한다.

항목	단위	기준	시험방법
두께	mm	± 0.6	KS L 2002
파편의상태	개	40 이상	
쇼트백시험	이상 없음	이상 없음	
내충격성	이상 없음	이상 없음	

- 3) 판유리를 열처리하여 외력의 작용 및 온도변화에 대한 강도를 증가시키고 아울러 깨질 때에는 예리하지 않은 조각이 되어 인체에 대한 상해를 방지 또는 감소시킬 수 있는 것이라야 한다.
- 4) 강화유리는 건축법 제 42조에 명시된 KS표시제품을 사용한다.
- 5) 크기 및 직각도 허용편차
 - 가) 정확한 유리 사이즈 및 직각도를 유지하고 절단면이 정확할 수 있도록 하기 위해 플로트 유리를 기계 절단한다.
 - 나) 절단면 손상에 의한 모서리 강도 저하를 방지하고 충분한 명확성을 확보하기 위해 전자동 기계에서 모서리 연마를 한다.
 - (1) 크기 : 변의 길이 ($\pm 1\text{mm}$ 이내)
 - (2) 직각도 : 대각선 길이편차 ($\pm 1.5\text{mm}$ 이내)
- 6) 만곡도 - 최대 만곡부(MAXIMUM BOW) 0.1mm 이내
- 7) 롤 웨이브(ROLL WAVE)
 - (1) 수평강화 설비의 강화공정에서 유리는 롤러(ROLLER)위에서 진동하기 때문에 구동 롤(ROLL)에 의한 롤 웨이브(ROLL WAVE) 현상이 최소화된다.
 - (2) 구동 롤(ROOL)의 표면은 규산 코팅 (SILICA CERAMIC COATING)이 되어 있어 롤 자국이 생기지 않는다.
- 8) 홀(HOLE) 가공
 - 가) 유리 홀(HOLE)은 전자동 4HEAD DRILLING M/C에서 가공하여 정확한 위치에 홀 (HOLE) 가공이 되도록 한다.
 - 나) 특수한 모양으로 가공된 드릴을 사용하여 홀(HOLE) 표면에 이물질 등이 없도록 한다.
- 9). 재해발생시 유리가 파손될 경우 비산을 방지하기 위한 필름(FILM)을 부착해야 하며 필름 (FILM) 재질은 내후성이 강한 폴리에스터(POLYESTER)로 한다.
- 10) 강화유리 검사방법
 - 가) 치수, 두께, 겉모양 만곡 등은 플로트 판유리 검사 방법과 동일하다.
 - 나) 파쇄시험

- (1) 충격시험에서 사용된 시료위에 높이 1500mm에서 부터 5mm씩 높이를 올려가며 유리가 깨질 때까지 강구를 낙하시킨다. 그리고 파쇄 후 가장 큰 파편의 무게를 단다.
- (2) 파편비산 방지를 위해 테이프를 붙이고 긴 변의 중심선 끝에서 20mm부분에 곡률반경 $0.2 \pm 0.05\text{mm}$ 의 햄머 또는 펀치로 충격하여 시료를 파쇄 한다. 파쇄 후 파편의 크기가 가장 거친 부분의 500X500mm내의 파편수를 헤아린다.

(3) 쇼트백 시험

제품과 동일 조건으로 생산된 864X1930mm의 시료를 사용하여 KS L 2002(강화유리) 규정의 시험 방법에 따른다.

(4) 내충격성 시험

610X610mm의 시료위에 1m 높이에서 지름 63.5mm, 무게 1040g인 강구를 중심으로부터 25mm 이내에 들어가도록 자유 낙하 시킨다.

(5) 투영시험

- ① 투영기 대물렌즈로부터 1m 거리에 시료를 설치하고 7.5m거리에 영사막을 설치한다.
- ② 영사막에 10mm 간격으로 수직 평행선을 3개 그리고 투영기를 사용 시료를 통해 중앙 의 직선 위에 겹치도록 1개의 직선을 투영한다.

11) 유리의 가공 및 제작

가) 절단가공

절단가공의 정밀도는 KS L 2012 규정에 따른다. 절단각도는 45° 이상 135° 이하로 한다. 구멍뚫기를 외부에 할 경우는 강화 가공을 한다. 파내기는 유리 면적이 2.5m^2 이상인 경우에 하고 외부에 할 경우에는 강화 가공을 한다.

나) 표면가공 유리 표면가공을 위한 샌드 블라스트 가공 깊이는 유리 두께의 1/12 미만으로 하고 단위 유리에 대한 가공 개소는 응력 집중이 생기지 않도록 균등하게 배치한다. 샌드블라스트 가공 후에 산으로 에칭 처리하는 타페스트리(Tapestry)가공 깊이는 유리 두께의 1/10미만으로 한다.

다) 강화유리 가공

강화유리의 가공 치수 정밀도는 KS L 2002에 따른다. 절단, 절단면 처리, 구멍뚫기, 따내기 등은 강화가공 전에 작업한다. 휨가공은 제조회사 시방에 따른다.

12) 운반 및 보관

- 가) 컴파운드는 제조업자의 포장이 개봉되지 않은 상태로 현장에 운반되어야 한다. 유리는 안전하고 환기가 잘되는 건조한 위치에 보관하여야 하며 설치할 때 포장을 제거한다. 유리의 현장운반 계획은 한달 이상 보관되지 않도록 수립한다.
- 나) 포장은 규격 및 종류별로 제조업체 사양에 따라 운반을 고려한 포장단위로서 제품의 훼손 또는 파손에 안전한 방법으로 포장하고, 포장상자 외부에는 수량, 종류, 두께, 치수, 제조업체명 등 외부에서 쉽게 포장 내용을 식별할 수 있도록 한다. 고무벨트를 사용하여 고정시켜 하변모서리가 균등히 지지되도록, 한쪽방향으로 하중이 걸리지 않도록 적당한 고임목을 설치하고 세워서 보관한다.

13) 시공

가) 준비

유리설치를 위한 개구부, 창틀 및 문틀은 승인된 시공도에 의하여 유리개구부의 크기 직각도, 배수구의 설치, 모서리와의 이격거리, 유리 각부분과 인접 부재간의 거리 및 실링방법등에 관하여 현장실측과 검사를 한다. 파손 또는 손상된 부재는 모두 교체하고, 오손된 것은 깨끗이 청소한다. 바탕면 내부에는 수분이나 부식이 우려되는 오물 및 배수구멍을 막을 수 있는 이물질 제거한다.

나) 유리 끼우기

유리 끼우기는 도면과 시방서에 명시된 사항 외에는 제조업자의 제품자료에 따라 시공하며, 유리 끼우기 완료 후 창 및 문을 여닫는 충격에 유리가 흔들리지 않도록 고정한다.

다) 실리콘시공

실리콘은 건축외장용 구조용 다우코닝789 실리콘을 사용한다.

14) 보양 및 청소

- 가) 유리의 제품표지는 별도의 언급이 없는 한 준공청소가 완료될 때까지 제거하거나 훼손하지 않도록 한다.
- 나) 설치된 유리는 먼지, 모르타르 가루, 페인트 등의 이물질로부터 오염되지 않도록 하고 오염되면 즉시 깨끗한 물이나 적당한 용제

로 닦아낸다.

다) 실링재로 고정된 유리의 경우 경화가 완료될 때까지 이물질 등이 침투하지 않도록 보호하여야 한다.

라) 금이 가거나 파손된 유리는 즉시 교체한다.

마) 안전을 위한 경고용 테이프, 천, 종이 등을 유리가 부착된 프레임에 부착하여 이를 표시하고 유리에는 직접 표시하거나 부착하지 않는다.

1.5.7 용접

1). 모재의 재질은 용접구조용 압연강재 A516 Gr.60 및 일반 구조용 압연강재 ASTM A283C, JIS SS41 또는 이와 동등 재질이어야 한다.

2) 일반사항

가) 적용범위

(1) 이 시방서는 강관용접 및 구조용 강재나 잡철물 용접에 관한 사항으로 도면에 표시 되었거나, 이 시방서에서 요구하는 바와 같다

나) 운반, 보관 및 취급

(1) 용접봉은 항상 건조한 상태가 유지되도록 적절히 관리하고, 습도가 높은 공동구 및 지하층 안에나 봉 상태로 가지고 들어가지 말아야 한다.

(2) 용접봉의 피복재는 충격에 의해 떨어지는 경우가 많으므로 운반에 주의하여야 한다. 특히 저수 소계 용접봉들은 선단도 피복재로 덮혀 있으므로 주의하여 취급하지 않으면 안된다.

다) 환경 조건

(1) 기온이 0℃ 이하인 경우는 용접을 해서는 안 된다. 다만, 접합부로부터 100mm 범위의 모재부분을 36℃ 이상으로 가열하여 용접하는 경우(2) 비 또는 눈이 내리는 곳이나 바람이 10㎥/부는 곳에서 용접을 하여서는 안된다. 단지 날씨 등의 영향을 받지 않도록

록 충분한 보호시설을 하였을 경우에는 감독자의 승인을 받아서 용접할 수 있다.

3) 자재

가) 용접기

- (1) 용접기는 KS C 9602에 규정된 것이나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용해야 하며, 만일 교류 전원이 없는 현장에서는 엔진 구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류 아크용접기를 사용한다.
- (2) 교류 아크용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 직류 아크용접기는 안정된 아크를 발생시키고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정할 수 있으며 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생시킬 수 있어야 한다.
- (5) 용접기에는 사고방지를 위한 전격방지장치를 부착하여야 한다.

나) 용접봉 홀더

KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 홀더를 사용함으로써, 감전 및 용접봉 화의 접촉불량을 유발하여 홀더가 과열되는 일이 있어서는 안 된다.

다) 용접용 케이블

KS C 3321에 적합한 것이어야 하며, 용접기에서 작업자까지의 거리를 가능한 짧게 하여 아크 전압저하를 방지한다.

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간
연강용피복 아크용접봉	개봉 후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습 할 우려가 있을 때	100 ~ 150℃	1시간 이상
저수소계 아크용접봉	개봉 후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습 할 우려가 있을 때	300 ~ 400℃	1시간 이상

4) 시공

가) 공사준비

- (1) 작업에 임하기 전에 기상예에 따른 제반 방호대책을 확인한다.
- (2) 모재의 용접면은 충분히 건조시키고 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 기타 유해한 것은 와이어브러시 등으로 완전히 제거한다.
- (3) 용접봉은 용접자세, 이음모양, 작업능률 등에 적합한 종류 및 지름의 것을 선정 한다.
- (4) 규격화된 보호구를 사용하고 작업 자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접헬멧, 장갑, 보호안경 등은 규격화된 것을 사용한다.
- (5) 용접봉의 건조상태를 유지하기 위해 휴대용 건조기를 현장 용접공이 휴대토록 한다.
- (6) 조립도구를 부재에 용접할 때에는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게 하고, 제거시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리해야 한다.
- (7) 가용접은 변형, 어긋남 및 기공을 방지하기 위해 용접봉 및 가용접 위치 등을 충분히 고려하여 신중하게 하여야 한다.
- (8) 용접작업 중의 유독가스가 체류할 우려가 있는 곳은 적절한 환기설비를 하는 등 대책을 강구하여야 한다
- (9) 용접작업을 할 때에는 누전, 전격, 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아크 등에 의한 화재 등을 방지할 수 있도록 조치한다.

나) 흠내기 가공

- (1) 흠내기 가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 부득이하여 자동 또는 수동으로 열절단 가공시에는 반드시 그라인더 마무리로 면가공을 행한다. 흠내기 면은 매끈하게 마무리하고 흠내기 면에 부착되어 있는 찌꺼기는 완전하게 제거한다.
- (2) 접합부분 흠내기 및 용접부 간격의 치수는 다음 표와 같다.
- (3) 용접작업에는 모재의 베벨각과 루트패스 및 간격 등에 현저한 오차가 없도록 하여야한다.
- (4) 본용접

- ① 아크를 발생시킬 때는 다른 강재나 용접선 중에서 하여야 한다.

- ② 아크의 길이는 원칙적으로 용접봉의 지름 이하로 한다.
- ③ 운봉법은 직선 비드법이나 위이빙법으로 한다.
- ④ 용접작업은 용입부족, 슬래그 혼입, 기공, 균열 등 모든 결함이 생기지 않도록 특히 신중하게 하여야 한다.
- ⑤ 특별히 필요한 경우를 제외하고는 해열은 하지 아니한다. 예열은 필요하다면 소요규격에 따라 수행하여야 한다.
- ⑥ 용접 패스간의 온도는 되도록 낮게 해야 한다.
- ⑦ 응력 집중을 피하기 위하여 백가우징 때와 마찬가지로 보강부의 부분을 기계 가공, 치핑 해머, 아크 에어 가우징에 의해 제거하고, 그라인더로 마무리 가공을 실시한다.
- ⑧ 본용접이나 가붙임 용접에서 지시된 조건에 해당하는 경우에는, 용접면을 따라 양측 5cm의 범위를 규정된 온도로 예열해야 한다
- ⑨ 밀시트에서 지시된 탄소함량이 너무 클 경우에는, 용접재료나 용접방법에 관해서 특별한 배려를 해야 한다.
- ⑩ 다층용접의 각 층은 다음 층의 용접을 하기 전에 그 표면의 슬래그, 잡물 등을 제거하고 청소를 해야 한다. 용접봉을 바꿀 때나 최종층의 용접이 끝날 때도 같다.
- ⑪ 수동용접에서 이면용접을 할 때에는 완전한 용접부까지 이면파기를 하고, 흡용접을 해야 한다.
- ⑫ 필렛용접은 부재의 모서리에서 중단하지 않고 돌리기 용접을 해야 한다. 이때 돌림패 용접의 유효길이는 필렛용접 치수의 2배 이상으로 해야 한다.
- ⑬ 자동용접에서 수동용접으로 바꿀 때에는 자동용접의 비드 끝부분을 50mm이상 갈아내 수동용접을 시작해야 한다.
- ⑭ 용접작업해서는 아크 스트라이크가 생기지 않도록 하여야 하고, 아크 스트라이크가 발생한 경우에는 감독자의 지시에 따라서 보수를 하여야 한다.

마) 용접부의 청소

- (1) 용접에 지장이 되는 슬래그는 제거한다.
- (2) 용접 중에 균열 등의 결함이 발견된 경우에는 그 부분을 완전히 제거한 다음 용접해야 한다.

- (3) 용접 중 또는 용접개시 전에 가용접으로 균열이 발생한 경우는 그 부분을 완전히 제거한 다음 본용접을 한다.
- (4) 용접이 완료된 부분의 슬래그는 제거한다. 또한, 용접부 및 주변은 와이어 브러시 등의 적절한 공구로 스파터(Spatter)를 제거하는 등 청소를 하여야 한다. 고착된 스파터 중에서 마찰 접합면 이외의 부분은 제거하지 않아도 된다.
- (5) 용접부위는 장시간 방치 시 쉽게 부식되므로 슬래그 제거 및 외관 육안검사 후 즉시 방청도장을 실시하여야 한다.

마) 용접 검사

(1) 외관검사

- ① 용접작업이 완료되면 용접부의 결함 유무를 육안으로 조사한다.

1.5.8 하드우드

1) 일반사항

- 가) 외부공간에 설치되는 유희시설의 시공에 사용되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.
- 나) 목재는 KS F 1519 및 농림부 산림청의 원목 및 제재규격에 따른다.
- 다) 가공 과정 중 목재건조 및 방부처리에 대하여 건설기술관리법의 규정에 의해 공인된 품질시험기관에서 품질시험을 해야 하며 그 결과를 제출 및 보관하여야 한다.
- 라) 목재건조 및 방부처리시험은 표본샘플을 채취하여 재료의 현장반입 전에 시행하며, 감독자가 시험결과를 승인한 후에 현장에 반입한다.

2) 재료

가) 품질일반

- (1) 목재는 대기 중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖추어야 한다.
- (2) 목재는 큰 웅이, 균열, 부패 등의 현상이 없어야 하며, 별도의 규정이 없는 경우 나무껍질을 벗겨서 잘 건조해야 한다.

(3) 목재는 운반, 가공, 저장과정에서 파손, 흠집, 얼룩, 부패, 함수율 증가 등의 품질저하 현상이 발생되지 않도록 해야 한다.

3) 목재의 가공 및 제작

가) 목재의 가공 및 제작은 1.목재구입 2.용도별 절단 3.박피,제재,깎기 4.구멍뚫기, 따내기,모다듬기등 1차 가공 5.건조순서로 시행한다.

나) 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리 치수로 하며 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리여유를 두에 3~5mm정도 크게 제재해야 한다. 단 설계도면과 특별시방서에 별도의 규정이 있는 경우 이를 따른다.

다) 목재의 보관은 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 하기 위해 직접 지면에 접촉하지 않도록 하고 습기 및 직사광선에 직접 노출되지 않도록 통풍이 잘 되는 곳에 보관해야 한다.

라) 목재의 건조는 적절한 온도, 습도, 풍속조건하에서 시행하여 함수율 12~18%의 기건 상태가 되도록 하며, 인공 건조를 할 경우에는 사전에 1~3개월 정도 자연 건조된 목재를 사용해야 한다.

마) 목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을 고려하여 적절한 건조법을 선택해야 한다.

바) 유흥시설용 목재의 마감면은 별도의 규정이 없는 경우 모두 대패질 마무리를 하며, 마무리의 정도는 상·중·하 구분 등급에서 상으로 한다.

〈대패질 마무리 정도〉

마무리정도	평 활 도	뒤 틀 림
상	광선을 경사지게 비추어서 거스러미 및 대패 자국이 전혀 없는 것	뒤틀림, 휨 및 육음이 극히 미소하여 기준대를 대어보아 틈이 보이지 않는 것
중	거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	뒤틀림, 휨 및 육음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소하게 나는 것
하	다소의 거스러미 및 대패자국은 허용하지만 톱자국이 없는 것	대단한 뒤틀림, 휨 및 육음이 없고 도장 및 기타 마무리에 지장이 없는 것

사) 목재의 끝부분은 둥글게 마무리해야 하고 기둥의 갈라짐을 예방하고 신축성을 높이기 위해 목재의 섬유방향으로 각면의 중앙부에 선형의 홈을 줄 수 있다.

4) 이음 및 접합

가) 철제와 접속되는 부분에는 완전한 부착이 되도록 한다.

5) 설치

가) 설계위치는 설계도면에 따르며 감독자의 지시를 받아야 한다.

나) 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.

다) 목재기둥을 지표면에서 5cm이상 이격하고 감 잡이쇠를 이용 붙임 볼트 등으로 연결 지지시킨다.

6) 가공

가) s4s 기준이며 마감절단 용으로 사용된다.

나) 도료는 지정색 오일스테인 으로 한다.

다) 특이사항

(1) 단위 두께 당 강도가 좋다

(2) 작업기간이 길다.

(3) 친환경적 이다.

1.5.9 도장

1) 도장일반

가) 적용범위

(1) 도장 공사에 적용하고, 이 시방에 정한 바가 없는 경우에는 도면 또는 공사시방에 의한다.

(2) 이 규정에서 성능, 견본 및 시험에 대하여는 공사시방에 의한다.

2) 공정표 용어의 정의

가) 도장 공정

공정번호는 공정 순서를 표시하고, 공사시방 또는 담당원의 승인을 받아 생략할 수 있는 공정이다.

나) 도장의 배합비율

도료의 배합비율 및 신너의 희석비율은 중량비로서 표시한다.

다) 건조시간

건조 시간은 온도 약20℃, 습도 약75%일때, 다음 공정까지의 최소 시간이고, 온도, 습도의 조건이 몹시 차이가 날 경우에는 담당원의 승인을 받아 건조시간(도막양생시간)을 결정한다.

라) 도장의 표준량

도장의 표준량은 평편한 면의 단위면적에 도장하는 도장재료의 양이고, 실제의 사용량은 도장하는 바탕면의 상태나 도장 재료의 손실 등을 참작하여 여분을 생각해 두어야 한다.

3) 도장 시 주의사항

가) 도장 및 경화 시 주위온도는 10 ℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 이슬점보다 2.7 ℃ 이상이어야 한

다.

나) 각 도료는 도장 전 주제와 경화제를 지시된 혼합비율에 따라 고속교반기(RPM 1,000-1,500)로 약 4-5분간 균일하게 혼합하여 도장하여야 한다.

다) 충분한 환기하에서 작업을 행하고 밀폐된 공간에서의 작업 시 반드시 호흡기 보호 장구를 착용 하여야 한다.

라) 각 도료는 가사시간 및 재 도장 간격을 준수하여 시공한다.

(1) 프라이머 ⇒ 가사시간 : 10시간, 재 도장간격 : 6시간 이상 (20 ℃ 기준)

4) 오일 스테인 도장(목재부위)

가) 특기사항

오일스테인 하도는 시라몬 제품으로 하고 상도는 본텍스 제품으로 한다.

나) 일반사항

오일 스테인 도장의 도장 종별은 마감의 종류 및 사용 재료 등에 따라서 표1과 같이 한다.

〈오일 스테인 도장의 종별〉

도 장 명 칭	도 장 장 소	사 용 재 료
오일 스테인, 보일드유도장	옥외, 옥내	유성 색올림제, 보일드유

다) 오일 스테인 도장

오일 스테인 도장 공정, 신너 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 〈오일 스테인 도장〉표에 따른다.

〈오일 스테인 도장〉

공정		내용	희석비율(중량비)	면처리	건조시간	도료량(kg/m ²)
1	색올림 (착색)	유성 색올림제	100	도장공사일반 1 의거	24시간 이상	0.05
		희석제	0~40			
2	색깔 고름질	유성 색올림제	100	도장공사일반 1 의거	24시간 이상	
		희석제	0~40			
3	보일드유 도장 눈먹임 1회	보일드유	100		10~20시간	0.03
		희석제	30~40			
4	닦기	닦아내기		도장공사일반 1 의거	24시간 이상	
5	보일드유 도장 2회째 : 위의 (공정3) 눈먹임과 같다.					0.03
6	닦기	닦아내기				

라) 주의사항

공법에서 닦기는 보일드유를 충분히 침투시켜 10~20분 방치시키고 전면에 얼룩이 생기지 않도록 가볍게 형긋으로 닦는다. 하도를 시라몬을 바르고 6시간 건조 후 상도를 본텍스 제품으로 2회 이상 바른다.

5) 오염방지코팅도장

가) 적용범위

- (1) 본 도장은 토목구조물, 석재, 금속, 타일, 유리 등과 같은 소지면에 특허 제 0867682호 “친환경중방식, 초내후성방식 및 오염방지공법”에 포함된 “오염방지나노코팅공법”에 대하여 적용한다.
- (2) 구조물의 오염방지설계를 위한 재료의 공급, 인수, 저장, 시공, 품질관리 등 시공자가 행하여야 할 일체의 업무를 포함한다.
- (3) 본 시방의 내용은 구조물의 오염방지에 관한 시방으로 피도장물을 보호하고 외관을 양호하게 하기 위한 기본적인 사항을 규정한다.

나) 현장작업여건

(1) 기후

(가) 눈, 비가 오거나 강풍 시 작업을 중지해야 한다.

(나) 기온이 동절기에는 5℃ 이하, 하절기에는 43℃ 이상, 상대습도 85%이상일 경우 작업을 중지시키고, 불가피 할 경우 보양 등의 방법을 강구하고 시공하여야한다.

(다) 5m/sec 이하의 풍속에서 작업을 추천하며, 그 이상일 경우 감독자와 협의하여 시행한다.

(2) 시공면의 온도

건구 온도와 습도 온도를 3회 측정 평균 산출한 값을 기준으로 이슬점 산출표를 참조하여 산출한다. 피도장면의 온도가 이슬점 온도보다 약 3℃ 이상 되어야 한다.

다) 자재

(1) 사용재료

재료명	외관 및 색상	희석제	용 도
CRYSTAL-C 2	무색 투명 액상	원액으로 사용	철재, 콘크리트, 석재, 타일, 유리 등

본 자료는 품질개선이나 작업조건에 따라 달라 질 수 있다.

라) 시공

(1) 시공계획

시공에 앞서 구조물의 조사, 적용범위의 설정, 자재 및 공구의 준비, 표면처리, 피막형성 작업, 양생, 마감 등 각각의 작업조건을 충분히 검토하여 시공 및 공정계획을 수립한다.

마) 표면처리

- (1) 외장마감재의 표면경도(법랑, 판넬, 유리, 화강석, 도막제)를 살핀 후 손상을 주지 않도록 고압세척기의 압력을 조정하고 가볍게 선행 세척을 실시한다.
- (2) 오염정도를 살피고 기름때나 오염(매연, 먼지, 질소산화물의 흡착)이 심할 경우 제품보증을 받은 친환경 중성세제를 희석하여 세척한다.
- (3) 유리, 판넬 및 SUS와 같은 고운표면의 경우는 고무RAKE로 닦아내어 물 자국으로 인한 재 오염을 방지한다.
- (4) 물세척이 불가능한 곳이나 동절기 긴급공사 시에는 결빙을 방지하기 위해 브러싱 및 Air세척으로 표면을 세척하고 이때 환경에 피해를 주지 않도록 집진시설을 갖추고 시공한다.

1) Air Blow

- (가) 표면처리 후 표면양생 동안 먼지에 의한 오염이 있을 경우 도장 직전 에어 블로우 또는 블러쉬로 표면을 청소한 후 코팅작업을 실시한다.

6) 오염방지나노코팅

가) 재료의 혼합

- (1) 1액형 코팅제로 제조시 저압스프레이로 직접 코팅 작업을 할 수 있게 점도가 조정되어 있으므로 원액으로 시공되어야 한다.

나) 오염방지코팅작업

- (1) 코팅제의 색상이 투명색이라 시공된 부위와 시공 안된 부위를 구별하기 어려우므로 일별 시공구획을 계획하여 작업을 실시한다.
- (2) 코팅제의 알콜 성분이 기화되어 경화되기 때문에 술에 약한 작업자는 마스크를 착용하여 안전에 대비한다.
- (3) 작업방법은 저압스프레이방법을 권장하며 사양서 및 공정도에 준하여 시행한다.
- (4) 먼저 원액 사용 전 수돗물을 용기에 담아 공기압과 노즐의 분사량을 미세하게 조정하여 가상의 자재소요량대비 작업물량을 산출한 뒤 수돗물을 버리고 작업도구를 건조시킨 후 준비한다.
- (5) 균일한 코팅막을 얻을 수 있도록 하며 과도포로 인한 흐른 부위(sag&drip)가 없도록 주의한다.
- (6) 바람의 방향을 등지고 비산되는 재료의 흐름 및 방향을 보며 주변여건에 지장이 없도록 한다.

(7) 일정량의 작업을 마치고 난 후 자재소요량 대비 작업물량을 재차 확인해가며 시공한다.

다) 양생

(1) 상온(20℃)기준 5~10초 이내 건조되나 완전한 물성을 발휘하기까지는 24시간이 필요하다.

(2) 코팅이 완료된 후 자연 상태에서 양생시킨다.

1.5.10 돌공사

1) 일반사항

가) 적용 범위

이 시방은 화강석 및 일반 석재를 바닥, 벽체 등에 습식 공법으로 설치하거나, 긴결철물을 사용하여 벽체 등에 건식공법으로 설치 고정하는 공사에 적 한다.

나) 견본

(1) 석재의 형상 및 치수는 도면에 준하되 지급 품이 아닌 석재의 재질 및 색조는 견본품을 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 공사를 실시한다.

(2) 공사에 사용된 외산 석재에 대한 품질 및 색조의 점검 및 검사를 위하여 계약상대자는 감독관의 입회하에 원산지에서 선적 전 사전검사를 반드시 실시하여야 한다.

(3) 현장에 반입한 석재는 모두 수량 품질 등에 대하여 감독원의 검사를 받는다. 다만, 지급자재일 때는 품질검토 및 수량 파악 후 인수 받으며 그 후에 발생하는 파손, 도난 등 재료상의 문제는 시공자가 책임지고 배상 하도록 한다.

나) 재료

(1) 화강석

(가) 품질

KS F 2530의 경석, 1등급에 적합한 것으로 철분 함유량이 3% 이하이어야 한다. 석재는 균열, 파손 및 흠집 등의 결함이 없고,

가공 마무리한 치수에 부족이 없는 것으로 한다. 현장에 반입된 석재는 모두 수량, 품질 등에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

(2) 철물

(가) 철물은 석재의 크기, 중량 및 시공개소에 따라 충분한 강도가 있는 것으로 하고 적어도 석재 1개에 대하여 2개 이상을 사용한다.

(나) 철물의 종류, 재종, 형상 및 치수는 도면 또는 특별시방서의 지정에 의한다.

(다) 화강석 붙이기에 사용하는 시멘트 모르타르는 백화용 시멘트를 사용하며 화강석의 줄눈은 석재용 변성 실리콘계 코킹을 사용하여 백화를 완전히 방지할 수 있도록 한다.

다) 실링재

실링재는 석재를 오염시키지 않는 것으로 한다.

3) 시공

가) 자재의 취급

(1) 모든 부재는 젖거나, 오염 또는 흙이나 기타 다른 재료와 섞이는 일이 없도록 보호해야 한다.

(2) 푸석푸석한 녹이나, 마른 피막 및 얼음이 낀 철재 보강재나 긴결재는 접착 효과를 저해시키므로 사용되어서는 안된다.

(3) 외부에 부재를 보관할 때에는 두꺼운 판자로 될 수 있으면 높고 건조한 장소에 보관해야 한다.

(4) 동절기에는 모든 재료를 방수포나 적당한 재료로서 보호해야 한다.

(5) 하도자는 공사중이거나 그 작업이 승인될 때까지 붕괴, 오염, 착색 및 손상을 입지 않도록 적당한 계획을 시공자에게 보고해야 한다.

(6) 작업이 진행되지 않을 때의 기후에 대한 보호조치로 부분적으로 시공된 벽체에는 강하고 방수효과가 있는, 얼룩이 없는 천이나 또는 보강된 플라스틱 덮개로서 벽체 꼭대기부터 덮어야 한다. 또한 벽 양쪽면 으로부터 최소한 600mm는 이상 보양하여야 하며 앵커 (ANCHOR)로 단단히 고정시켜야 한다.

(가) 돌 공사 때문에 마열, 오염, 얼룩 등 다른 손해가 입혀지지 않도록 모든 인접된 공사도 함께 보호조치를 해야 한다.

나) 공법

- (1) 건식 돌붙임 공사는 시공상 필요한 본판 및 특기시방서에 기재된 모형을 시공자가 제작하여 담당원의 입회하에 검사, 시험을 실시하고 승인 받는다. (2) 화강석은 철분이 다량 포함된 제품을 사용해서는 안된다.
- (3) 석재의 색깔, 석재의 결무늬, 가공모양, 마무리 정도, 물리적 성질 등이 동일한 것으로 한다.
- (4) 화강석 특유의 문양을 제외한 눈에 띄는 반점 등을 제거 한다.
- (5) 꽃임축 둘레의 파단에 대해 면밀히 검토를 하고 갈라지기 쉬운 석질의 경우는 합성수지를 주입하여 석재 자체를 보강 한다.
- (6) 석재의 건식 돌붙임에 사용되는 모든 구조재 또는 긴결 철물은 반드시 녹막이 처리를 한다.
- (7) 건식 돌붙임에 사용되는 앵커, 볼트, 너트, 와셔, 연결철물 등은 알루미늄이나 스테인레스 제품을 사용한다.
- (8) 건식 붙이기에 사용되는 끼움판은 영구적인 재료로 고온에 변형되지 않고 화재시 인체에 해로운 유독 가스가 발생되지 않는 것을 사용한다.
- (9) 석재의 구조적인 안정을 위하여 풍압, 고정하중, 조립과 운반능력 및 구조물에 의한 변형은 물론 앵커, 연결철물 및 부재결합에 관한 구조계산서를 제출하여 승인을 받는다.
- (10) 석재 내부의 마감면에서 결로가 생기는 경우가 많으므로 이를 방지할 수 있는 마감공법을 사용한다.

다) 운반 및 보관

- (1) 노출된 면은 정확한 평면을 유지해야 하며, 조인트를 정확히 절단한다. 또한, 모든 뒷면은 앞면과 평행되게 절단을 하며, 귀퉁이는 똑바르고 정확하게 절단되어야 한다. 부속 철물은 스텐레스 스틸의 재질을 사용하며, 공작도를 제출하여 감독관의 승인 후 시공하여야 한다.
- (2) 석재의 두께는 설계도를 기준으로 하며, 판재의 크기, 설치위치 등은 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (3) 마감이 된 석재는 조심스럽게 포장되어 실려져야 하며, 운반도중 손상을 입지 않도록 예방조치를 하여야 한다. 또한, 밀받침이나 포장을 위한 재료는 착색이나 변색이 되지 않고 보관도중 얼룩이 발생하지 않는 재료로 써야 한다.
- (4) 석재를 현장까지 운반할 때는 부서지거나 각이 떨어지거나 오염 또는 다른 해를 입지 않도록 보호시설이나 취급장비를 사용해

야 하며, 비닐을 사용해서 나무로 된 받침대위나 기타 지지대 위에 보호재와 석재가 분리되도록 보관하여 어떤 종류이든 기후와 오염 및 해로부터 보호해야 한다.

- (5) 재료들은 이름, 상표, 유형 등급 및 색상이 제조사의 밀폐된 콘테이너에 잘 표시되도록 현장에 운반해야 하며 얼룩이 지지않게 건조한 상태로 보관해야 한다.

라) 보양 및 청소

- (1) 붙여대기 완료부분에는 그 때마다 보양한다.
- (2) 돌붙임이 끝난 커마다 모조지 또는 질긴 백지 하드롱지에 풀칠하여 돌면에 봉투바름한다.
- (3) 종이붙임이 끝난 후 특히 중요한 부분 및 자주 통행하는 부분은 널판지로 보양한다.
- (4) 청소는 가능한 한 물청소를 피하고 부득이한 경우에는 소량의 물을 사용하여 종이바름을 닦아낸 후 마무리를 한다.
- (5) 조각, 깨짐, 얼룩 및 색상이 요구한 대로 맞지 않고, 기타 다른 이유로 손상을 입은 것은 교체시키고, 옆의 부재와 잘 어울리도록 새 부재를 설치해야 하며, 교차시킨 흔적이 남지 도록 조인트에 모르터를 주의해서 충진한다.
- (6) 작업을 종결시키기 전에 뽀뽀한 솔이나 물로 닦아내어 석재를 깨끗이 하여 얼룩, 먼지 등이 착색되는 것을 제거해야 한다.
- (7) 처음 청소한 후에는 얼룩이 지지 않는 나무로 된 가설 웬스를 모서리와 손상될 여지 가 있는 표면에 설치하며, 차후에 건물을 관리하는데 해를 입지 않도록 보호해야 한다.

1.5.11 P.C SHEET (PMMA)

1) 일반사항

가) 적용기준

다음 기준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

KS F 4910 건축용 실링재

(2) 자재 제품자료

폴리카보네이트 시트의 물성, 유지보수방법 및 접착제에 관한 자료가 포함된 제조업자의 제품자료

(3) 운반, 보관 및 취급

(가) 폴리카보네이트 시트는 보호필름으로 보양된 상태로 현장에 반입되어야 하며, 가공 및 시공과정에서 부득이한 경우가 아니면 보호필름을 제거하거나 훼손하면안된다.

(나) 폴리카보네이트 시트는 수평으로 눕혀 목재 파레트 위에 높이 50cm 이하가 되도록 적재하며, 동일치수가 아닌 경우에는 크기가 큰것부터, 크기순으로 적재한다. 다만, 부득이 수직으로 적재하여야 할 경우에는 목재바닥에 10° 경사로 밀착하여 보관하고 동일 적재판의 두께가 30cm 이하가 되도록 한다.

(다) 폴리카보네이트 시트는 직사광선에 직접 노출되지 않고 비가 새지 않으며 통풍이 잘 되는 실내에 보관하고,주위의 온도가 40℃ 이상 상승하지 않도록한다.

(라) 폴리카보네이트 시트를 취급할 때는 단부에 흠이 생기거나 프레임 등에 부딪히거나 하여 손상이 되는 일이 없도록 한다.

(4) 환경조건

(가) 폴리카보네이트 시트의 시공은 외기가 4℃ 이상일 경우에 하여야 하며 상대습도가 90%이거나 비가 올 때는 시공하면 안된다.

2) 자재

가) 폴리카보네이트 시트(복층)

(1) P.C 복층판 표면은 공압출방식 에 의한 자외선 차단 U/V 코팅이 되어야 한다.

(2) P.C 복층판 LAYER 상부면은 대기중의 먼지나 불순물로 인하여 오염된 면을 자연적으로 세척하는 기능 처리가 되어야 한다.

(3) 태양빛 투과율은 50% 이하가 되어야 한다.

(4) 복층판 시트의 품질기준은 10년까지 변색, 투과율 및 내파손성이 보장되고 자외선 변색 방지코팅이 되어 있어야 한다.

(5) 복층판 시트는 먼지, 이물질 방지 테이프를 사용해야 한다.

나) 접착제

폴리카보네이트 시트의 이음 등에 사용되는 용착제는 에틸렌글로라이드 용액으로 한다.

다) 실링재

실링재는 KS F 4910에 규정된 표1의 “SR“, 표2의 ” 1 “, 표3의 ” 9030 “, 표4의 ” A“, 표5의 “N“ (SR-1-9030-A-N)에 적합한 내곰팡이성이 있는 실리콘계 비초산형으로 한다.

3) 시공

가) 폴리카보네이트 시트 시공

(1) 폴리카보네이트 시트 가공

(가) 시트의 절단은 프레임 안치수보다 2cm 정도 짧은 치수로 하고, 정확한 모양이 되게 한다.

(나) 절단은 전기톱을 사용하여 절단 마무리를 정교히 할 수 있도록 하며 톱의 재질은 초공구강을 사용하도록 한다.

(다) 절단할 때는 공구의 절삭속도는 빠르게 하고 이동 속도는 느리게 한다.

(라) 구멍뚫기는 전동드릴을 사용하며, 드릴은 회전수는 빠르게 하고, 이동속도는 느리게 되도록 한다.

(마) 구멍의 위치는 시트의 중앙을 기준으로하여 좌우대칭이 되도록 한다.

(바) 피스구멍 중심으로부터의 최소 연단거리는 피스구멍 지름의 2.5배 이상이 되도록 한다.

(사) 구멍의 크기는 온도변화에 따른 신축을 흡수토록 피스지름보다 1~2mm정도 크게해야 한다.

(아) 시트끼리의 접착은 접착면에 주사기 등으로 에틸렌글로라이드 용액을 도포하여 접착하며, 접착면이 기름 등으로 오염되어 있을 경우에는 메탄올 또는 중성세제 등을 사용하여 접착이 용이하도록 한다.

(2) 폴리카보네이트 시트 끼우기

(가) 시트를 끼우기 전에 프레임 내의 부스러기나 기타 장애물을 제거하도록 한다.

(나) 시트를 피스조임으로 고정할 경우, 지나친 조임으로 인하여 시트에 굴곡응력이나 부하가 발생하지 않도록 적당히 조이도록한다.

(다) 피스조임으로 프레임에 시트를 고정한 후 실리콘계 실링재로 실링처리하여 마감한다.

(3) 실링재 충전

실링재 충전은 아래와 같은 사항을 준수하여야 한다.

(가) 실링작업은 피스 조임 후 즉시 시공한다.

(나) 실링재 시공전에 충전하는 부위만 보호필름을 올려내고 보이는 부분은 양생테이프를 접착한 후 실링재가 경화되기 전에 양생 테이프를 제거하도록 한다.

(다) 실링작업은 가능한 한 짧은 시간에 이루어지도록 하고, 실링재의 충전 후 넘쳐 흐른 자국을 없애 표면을 매끄럽게 정리한다.

(라) 실링작업을 할 때에는 시트를 가로질러 프레임을 프레임사이에 널빤지 등을 걸쳐 깔고 발을 딛도록 한다.

(4) 청소 및 보양

(가) 폴리카보네이트 시트는 설치 후 페인트 등의 오염이 생기지 않도록 한다.

(나) 보호필름은 준공청소 전까지 유지하고 준공청소를 할 때 제거한다.

1.5.12 기타

1) 품질

작업 중 자재나 시공 품질에 부적합이 발생되면 부적합 식별표시를 하고 격리 보관하여 재사용 되는 일이 없도록 하여야한다.

2) 장비

가) 작업 중 장비나 공구에 이상이 발생 시는 즉시 작업을 중단하고 응급조치를 취하여 통행을 하는데 지장이 없도록 조치하여야 한다.

나) 장비의 갑작스러운 고장 시에 대비하기 위해서 항상 예비 장비를 확보한 후 감독원의 확인을 받은 후 시공해야 한다.

3) 안전사고

작업 중 안전사고가 발생하였을 경우는 작업을 중단하고 응급조치를 한 다음 관련책임자와 유사기관에 보고한 다음 지시에 따른다.

1.6 등위자, 평위자, 수목보호벤치

1.6.1 일반사항

1) 공사기간

본 공사의 공기는 공사시행방법(공정표)로 하고 다음의 경우에 한하여 발주처의 승인을 받아 그 기간을 연장할 수 있다.

- 가) 공사기간중의 강우일수가 평균 강우일수 보다 많을 때
- 나) 천재지변으로 인하여 작업이 불가능할 때
- 다) 발주처의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때
- 라) 기타 민원제기, 설계변경 등으로 공사 지연 등의 불가피한 사항이 발생되었을 때

2) 설계변경조건

본 공사는 다음과 같은 사항이 발생하였을 때 설계 변경할 수 있다.

- 가) 설계당시 조사 불가능한 부분 및 조사 후 변경된 사항에 대하여는 실체에 맞추어 변경
- 나) 천재지변으로 인하여 설계변경이 불가피한 경우
- 다) 발주처의 방침변경 등으로 인하여 설계변경이 불가피할 경우의 조사, 설계비 반영 및 시공비 변경
- 라) 기타 현장의 여건변동에 따라 계약내용이 변경 시

3) 안전관리 수칙

산업안전보건법의 해당 규정을 준수하고, 의무와 책임을 성실히 이행하여야 하며, 감독원의 지시를 따라야 한다.

- 가) 수급자(작업자)는 우리 사무소의 안전 작업 수칙 및 수급공사 안전수칙에 의한 작업을 수행하여야 한다.
- 나) 작업장내의 설비 또는 작업으로 인한 위험을 경고하고, 그 상태를 표시하여 주의를 환기시키고 안전을 확보하기 위한 표시 용구를 설치하여야 한다.
- 다) 작업원은 안전모를 착용하여야 한다.
- 라) 공사 중 작업원의 안전사고로 인하여 발생이 되는 직접, 간접의 비용은 수급자가 부담하여 본 공사에 대하여 손해배상들의 청구를 제기 할 수 없다.
- 마) 재해방지 책임자는 그 공사의 현장대리인으로 선정할 수 없으며, 공사전반에 대한 재해방지대책을 수립 시행하며 작업원의 안전에 모든 책임을 진다.

1.6.2 총칙

1) 적용범위

본 특별시방서는 일반시방서에 우선하여 공사에 적용하여야 한다.

2) 재료

가) 공사에 사용할 모든 재료는 제반시방서 규정 및 한국 공업규격(KS)에 부합되는 품질의 종류이어야 하고, 공사 감독원의 승인을 받은 것이어야 한다.

나) 시방서 및 기타 규정에 맞지 않는 모든 재료는 공사에 사용하여서는 안되며, 부적합한 재료는 즉시 도급자 부담으로 공사현장에서 반출하여야 한다.

3) 각종 품질관리시험

각종 품질관리시험을 한국공업규격(KS) 및 품질관리기준에 의거 시행하여야 하며, 시험결과는 감독원에게 제출승인을 받아야 한다.

1.6.3 공사현장관리

1) 전주, 전신주, 상수도 등 기존 공공 시설물이 관계기관에 의해서 이전 할 경우에는 공사에 직접 관계된 타 수급자의 공사시행에 적극 협조하여야 한다.

2) 공사 시공 중에 감독자의 허가 없이 유수 및 수륙교통에 방해가 되는 행위 또는 공중에게 불편을 끼치게 하는 시공방법을 택하여서는 안된다.

3) 공사의 시공에 수반하는 소음, 진동, 먼지, 수질오염, 유해가스 등의 환경오염방지에 노력하여야 하며, 환경위생에 관한 관계법령을 준수하여야 한다.

4) 공사현장에 일반의 출입을 금지시킬 필요가 있는 경우에는 감독자의 승인을 받아 그 구역에 적당한 횡스를 설치하고 동시에 출입금지의 표시를 설치하여야 한다.

1.6.4 특허권 및 특허사용료

수급자가 이 공사와 관련하여 발명품, 실용신안, 공법, 설비, 물건, 공정 또는 장치따위와 같은 신기술 특허종목을 사용할 때에는 특허 사용료나 면허료를 지불하여야 한다. 수급자는 타인의 특허권에 속하는 발명품, 실용신안, 공법, 설비, 물건, 공정, 또는 장치 등을 제작, 구매, 사용 또는 회사가 제기하는 청구로 인하여 발생하는 모든 성질의 소요비용, 손해배상 및 경비 등에 대하여 수급자 책임하에 협의 후 처리하여야 한다. 수급자는 발주자의 요청이 있을 때에는 그러한 요구소송에 대하여 자비로 변호하여야 하며 발주기관은 수급자에게 그러한 피 소송 사업을 서면으로 통지함은 물론 그 변론에 필요한 모든 합법적 지원을 제공하되 수급자는 그러한 지원을 제공하는데 들 어간 모든 비용을 발주자의 요구에 따라 지불하여야 한다. 만약 수급자가 설계에 반영된 특허종목을 사용할 수 없을 경우에는 이와 동 등하거나 그 이상의 품질 및 기능을 가진 타제품 또는 공법으로 발주자의 승인을 받아 대체할 수 있다.

1.6.5 벤치(등의자, 평의자, 수목보호벤치)

1) 적용범위

- 가) 본 시방서는 벤치에 대한 재료 및 제작, 시공에 대한 제반 사항을 규정한다.
- 나) 벤치는 설계도면 및 특별 시방서 규정에 따라 제작되어야 한다.
- 다) 지붕공사는 외부의 충격과 자외선, 돌풍, 바람 등으로부터 보호가 될 수 있도록 견고히 고정하고 고정 프레임을 설치하여 추락으 로 인한 인명 피해를 방지한다.
- 라) 벤치는 기둥과 처마의 지정된 도장으로 일체형으로 제작하며, 현장 운반 시 굽힘 등으로 인한 손상이 없도록 비닐 등으로 포장하 여 운반한다.
- 마) 기초 앵커볼트는 기초앵커 전용 앵커볼트를 사용한다.

2) 재료

가) 일반사항

- (1) 벤치의 재질은 구조용 각관 및 스틸 플레이트, 목재 등을 사용하여야 한다.
- (2) 벤치의 현장설치 및 완제품 공급업체는 제품의 양호한 품질관리를 위하여, 완제품 제작 전 사용 자재 등은 감독원의 사전승인을

득하여야한다.

나) 재료사양

(1) 적용

- 알루미늄 주물 : 지주
- 스틸 플레이트 : 보강재(KS D-3501)
- 목재 : 좌대(하드우드)

(2) 규격

- ① 모든 강재의 치수는 설계도면에 따른다.
- ② 치수허용오차는 KS D 3568, KS D 3536, KS D 3698, KS D-3501 에 따르고 기타에 대해서는 감독원과의 협의에 따른다.

(3) 시험 및 검사

- ① 시공 전 KS D 3568, KS D 3536, KS D 3698, KS D-3501 에 의한 국가공인기관 또는 동등한 기관의 시험성적서를 감독원에게 제출하여 승인을 얻어야 한다.

(4) 기타재료

- ① 부속자재 및 기타재료는 한국산업규격에 적합한 것으로 한다.
- ② 조립, 설치 및 보강 등 기타부품에 있어서는 재질이 나은 재료를 사용하며, 접속 시 부식이 일어나지 않아야 한다.
- ③ 필요에 따라 견본품을 감독원에게 제출한다.

3) 제작사양

가) 규격

도면 규격에 따른다.

나) 절단

재료의 절단면은 요철이 없고 표면은 깨끗하게 처리하여야 한다.

디) 색상

벤치의 색상은 도면 규격에 따르되, 발주자가 지정하는 색상으로 적용할 수 있다.

라) 구조/형상

(1) 벤치의 내·외면에 유해한 흠 또는 갈라진 틈이 없어야 한다.

(2) 벤치의 표면은 매끄럽게 끝마무리하여야 하며 불순한 부착물이 있어서는 안된다.

4) 운반 및 검사

가) 제작된 벤치의 운반 시는 에어 캡과 테이프를 사용하여 포장하는 등 도장 및 파손에 주의하며 접촉 등에 의한 표면의 손괴가 없도록 한다.

나) 모든 자재는 품질 및 규격 등을 현장 도착 즉시 검사를 받은 뒤에 반입하여 시공한다.

1.6.6 목재

1) 일반사항

가) 외부공간에 설치되는 유희시설의 시공에 사용되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.

나) 목재는 KS F 1519 및 농림부 산림청의 원목 및 제재규격에 따른다.

다) 가공 과정 중 목재건조 및 방부처리에 대하여 건설기술관리법의 규정에 의해 공인된 품질시험기관에서 품질시험을 해야 하며 그 결과를 제출 및 보관하여야 한다.

라) 목재건조 및 방부처리시험은 표본샘플을 채취하여 재료의 현장반입 전에 시행하며, 감독자가 시험결과를 승인한 후에 현장에 반입한다.

2) 재료

가) 품질일반

- (1) 목재는 대기 중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖추어야 한다.
- (2) 목재는 큰 웅이, 균열, 부패 등의 현상이 없어야 하며, 별도의 규정이 없는 경우 나무껍질을 벗겨서 잘 건조해야 한다.
- (3) 목재는 운반, 가공, 저장과정에서 파손, 흠집, 얼룩, 부패, 함수율 증가 등의 품질저하 현상이 발생되지 않도록 해야 한다.

3) 목재의 가공 및 제작

- 가) 목재의 가공 및 제작은 1.목재구입 2.용도별 절단 3.박피,제재,깎기 4.구멍뚫기, 따내기,모다듬기등 1차 가공 5.건조순서로 시행한다.
- 나) 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리 치수로 하며 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리여유를 두에 3~5mm정도 크게 제재해야 한다.
단 설계도면과 특별시방서에 별도의 규정이 있는 경우 이를 따른다.
- 다) 목재의 보관은 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 하기 위해 직접 지면에 접촉하지 않도록 하고 습기 및 직사광선에 직접 노출되지 않도록 통풍이 잘 되는 곳에 보관해야 한다.
- 라) 목재의 건조는 적정한 온도, 습도, 풍속조건하에서 시행하여 함수율 12~18%의 기건 상태가 되도록 하며, 인공 건조를 할 경우에는 사전에 1~3개월 정도 자연 건조된 목재를 사용해야 한다.
- 마) 목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을 고려하여 적절한 건조법을 선택해야 한다.
- 바) 유흥시설용 목재의 마감면은 별도의 규정이 없는 경우 모두 대패질 마무리를 하며, 마무리의 정도는 상·중·하 구분 등급에서 상으로 한다.

〈대패질 마무리 정도〉

마무리정도	평 활 도	뒤 틀 림
상	광선을 경사지게 비추어서 거스러미 및 대패 자국이 전혀 없는 것	뒤틀림, 휨 및 육음이 극히 미소하여 기준대를 대어보아 틈이 보이지 않는 것
중	거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	뒤틀림, 휨 및 육음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소하게 나는 것
하	다소의 거스러미 및 대패자국은 허용하지만 톱자국이 없는 것	대단한 뒤틀림, 휨 및 육음이 없고 도장 및 기타 마무리에 지장이 없는 것

사) 목재의 끝부분은 둥글게 마무리해야 하고 기둥의 갈라짐을 예방하고 신축성을 높이기 위해 목재의 섬유방향으로 각면의 중앙부에 선형의 홈을 줄 수 있다.

4) 이음 및 접합

가) 철제와 접속되는 부분에는 완전한 부착이 되도록 한다.

5) 설치

가) 설계위치는 설계도면에 따르며 감독자의 지시를 받아야 한다.

나) 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.

다) 목재기둥을 지표면에서 5cm이상 이격하고 감 잡이쇠를 이용 불임 볼트 등으로 연결 지지 시킨다.

6) 가공

가) s4s 기준이며 마감절단 용으로 사용된다.

나) 도료는 지정색 오일스테인 으로 한다.

다) 특이사항

(1) 단위 두께 당 강도가 좋다

(2) 작업기간이 길다.

(3) 친환경적 이다.

1.6.7 도장

1) 도장일반

가) 적용범위

(1) 도장 공사에 적용하고, 이 시방에 정한 바가 없는 경우에는 도면 또는 공사시방에 의한다.

(2) 이 규정에서 성능, 견본 및 시험에 대하여는 공사시방에 의한다.

2) 공정표 용어의 정의

가) 도장 공정

공정번호는 공정 순서를 표시하고, 공사시방 또는 담당원의 승인을 받아 생략할 수 있는 공정이다.

나) 도장의 배합비율

도료의 배합비율 및 신너의 희석비율은 중량비로서 표시한다.

다) 건조시간

건조 시간은 온도 약20℃, 습도 약75%일때, 다음 공정까지의 최소 시간이고, 온도, 습도의 조건이 몹시 차이가 날 경우에는 담당원의 승인을 받아 건조시간(도막양생시간)을 결정한다.

라) 도장의 표준량

도장의 표준량은 평편한 면의 단위면적에 도장하는 도장재료의 양이고, 실제의 사용량은 도장하는 바탕면의 상태나 도장 재료의 손실 등을 참작하여 여분을 생각해 두어야 한다.

3) 도장 시 주의사항

가) 도장 및 경화 시 주위온도는 10 ℃ 이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 이슬점보다 2.7 ℃ 이상이어야 한

다.

나) 각 도료는 도장 전 주제와 경화제를 지시된 혼합비율에 따라 고속교반기(RPM 1,000-1,500)로 약 4-5분간 균일하게 혼합하여 도장하여야 한다.

다) 충분한 환기하에서 작업을 행하고 밀폐된 공간에서의 작업 시 반드시 호흡기 보호 장구를 착용 하여야 한다.

라) 각 도료는 가사시간 및 재 도장 간격을 준수하여 시공한다.

- 프라이머 ⇒ 가사시간 : 10시간, 재 도장간격 : 6시간 이상 (20 ℃ 기준)

4) 오일 스테인 도장(목재부위)

가) 특기사항

오일스테인 하도는 시라몬 제품으로 하고 상도는 본텍스 제품으로 한다.

나) 일반사항

오일 스테인 도장의 도장 종별은 마감의 종류 및 사용 재료 등에 따라서 <오일 스테인 도장의 종>표와 같이 한다.

<오일 스테인 도장의 종>

도 장 명 칭	도 장 장 소	사 용 재 료
오일 스테인, 보일드유도장	옥외, 옥내	유성 색올림제, 보일드유

다) 오일 스테인 도장

오일 스테인 도장 공정, 신너 배합비율, 면처리, 건조시간 및 도료량의 표준은 <오일 스테인 도장 공정>표에 따른다.

〈오일 스테인 도장 공정〉

공 정	내 용	희석비율(중량비)	면 처 리	건조시간	도료량(kg/m ²)
1	색올림 (착색)	유성 색올림제	도장공사일반 1 의거	24시간 이상	0.05
		희석제			
2	색깔 고름질	유성 색올림제	도장공사일반 1 의거	24시간 이상	
		희석제			
3	보일드 유 도장 눈먹임 1회	보일드유		10~20시간	0.03
		희석제			
4	닦기	닦아내기	도장공사일반 1 의거	24시간 이상	
5	보일드유 도장 2회째 : 위의 (공정3) 눈먹임과 같다.				0.03
6	닦기	닦아내기			

라) 주의사항

공법에서 닦기는 보일드유를 충분히 침투시켜 10~20분 방치시키고 전면에 얼룩이 생기지 않도록 가볍게 형궤으로 닦는다. 하도를 시라몬을 바르고 6시간 건조 후 상도를 본텍스 제품으로 2회 이상 바른다.

5) 오염방지코팅도장

가) 적용범위

- (1) 본 도장은 토목구조물, 석재, 금속, 타일, 유리 등과 같은 소지면에 특히 제 0867682호 “친환경중방식, 초내후성방식 및 오염방지공법”에 포함된 “오염방지나노코팅공법”에 대하여 적용한다.
- (2) 구조물의 오염방지설계를 위한 재료의 공급, 인수, 저장, 시공, 품질관리 등 시공자가 행하여야 할 일체의 업무를 포함한다.
- (3) 본 시방의 내용은 구조물의 오염방지에 관한 시방으로 피도장물을 보호하고 외관을 양호하게 하기 위한 기본적인 사항을 규정한다.

나) 현장작업여건

(1) 기후

- ① 눈, 비가 오거나 강풍 시 작업을 중지해야 한다.
- ② 기온이 동절기에는 5℃ 이하, 하절기에는 43℃ 이상, 상대습도 85%이상일 경우 작업을 중지시키고, 불가피 할 경우 보양 등의 방법을 강구하고 시공하여야한다.
- ③ 5m/sec 이하의 풍속에서 작업을 추천하며, 그 이상일 경우 감독자와 협의하여 시행한다.

(2) 시공면의 온도

건구 온도와 습도 온도를 3회 측정 평균 산출한 값을 기준으로 이슬점 산출표를 참조하여 산출한다. 피도장면의 온도가 이슬점 온도 보다 약 3℃ 이상 되어야 한다.

다) 자재

(1) 사용재료

재료명	외관 및 성상	희석제	용 도
CRYSTAL-C 2	무색 투명 액상	원액으로 사용	철재, 콘크리트, 석재, 타일, 유리 등

*본 자료는 품질개선이나 작업조건에 따라 달라질 수 있다.

라) 시공

(1) 시공계획

시공에 앞서 구조물의 조사, 적용범위의 설정, 자재 및 공구의 준비, 표면처리, 피막형성 작업, 양생, 마감 등 각각의 작업조건을 충분히 검토하여 시공 및 공정계획을 수립한다.

마) 표면처리

- (1) 외장마감재의 표면경도(법랑, 판넬, 유리, 화강석, 도막제)를 살핀 후 손상을 주지 않도록 고압세척기의 압력을 조정하고 가볍게

선행 세척을 실시한다.

- (2) 오염정도를 살피고 기름때나 오염(매연, 먼지, 질소산화물의 흡착)이 심할 경우 제품보증을 받은 친환경 중성세제를 희석하여 세척한다.
- (3) 유리, 판넬 및 SUS와 같은 고운표면의 경우는 고무RAKE로 닦아내어 물 자국으로 인한 재 오염을 방지한다.
- (4) 물세척이 불가능한 곳이나 동절기 긴급공사 시에는 결빙을 방지하기 위해 브러싱 및 Air세척으로 표면을 세척하고 이때 환경에 피해를 주지 않도록 집진시설을 갖추고 시공한다.

바) Air Blow

- (1) 표면처리 후 표면양생 동안 먼지에 의한 오염이 있을 경우 도장 직전 에어 블로우 또는 블러쉬로 표면을 청소한 후 코팅작업을 실시한다.

6) 오염방지나노코팅

가) 재료의 혼합

- (1) 1액형 코팅제로 제조시 저압스프레이로 직접 코팅 작업을 할 수 있게 점도가 조정되어 있으므로 원액으로 시공되어야 한다.

나) 오염방지코팅작업

- (1) 코팅제의 색상이 투명색이라 시공된 부위와 시공 안된 부위를 구별하기 어려우므로 일별 시공구획을 계획하여 작업을 실시한다.
- (2) 코팅제의 알콜 성분이 기화되어 경화되기 때문에 술에 약한 작업자는 마스크를 착용하여 안전에 대비한다.
- (3) 작업방법은 저압스프레이방법을 권장하며 사양서 및 공정도에 준하여 시행한다.
- (4) 먼저 원액 사용 전 수돗물을 용기에 담아 공기압과 노즐의 분사량을 미세하게 조정하여 가상의 자재소요량대비 작업물량을 산출한 뒤 수돗물을 버리고 작업도구를 건조시킨 후 준비한다.
- (5) 균일한 코팅막을 얻을 수 있도록 하며 과도포로 인한 흐른 부위(sag&drip)가 없도록 주의한다.
- (6) 바람의 방향을 등지고 비산되는 재료의 흐름 및 방향을 보며 주변여건에 지장이 없도록 한다.
- (7) 일정량의 작업을 마치고 난 후 자재소요량 대비 작업물량을 재차 확인해가며 시공한다.

다) 양생

- (1) 상온(20℃)기준 5~10초 이내 건조되나 완전한 물성을 발휘하기까지는 24시간이 필요하다.
- (2) 코팅이 완료된 후 자연 상태에서 양생시킨다.

1.6.8 기타

1) 품질

작업 중 자재나 시공 품질에 부적합이 발생되면 부적합 식별표시를 하고 격리 보관하여 재사용되는 일이 없도록 하여야 한다.

2) 장비

- 가) 작업 중 장비나 공구에 이상이 발생 시는 즉시 작업을 중단하고 응급조치를 취하여 통행을 하는데 지장이 없도록 조치하여야 한다.
- 나) 장비의 갑작스러운 고장 시에 대비하기 위해서 항상 예비 장비를 확보한 후 감독원의 확인을 받은 후 시공해야 한다.

3) 안전사고

작업 중 안전사고가 발생하였을 경우는 작업을 중단하고 응급조치를 한 다음 관련책임자와 유사기관에 보고한 다음 지시에 따른다.

1.8 자전거보관대

1) 적용범위

- 가) 자전거 보관대의 장점을 살려 사용자의 편의와 다중적인 기능을 할 수 있어야 하며 주변 환경과의 조화를 이루면서 자전거 보관대의 주차 및 보관의 활용을 최대한으로 살릴 수 있어야 한다. 또한 도면과 시방규정에 따라 제작부터 조립, 시공까지 되어야 하며 사전에 미리 감독관의 승인을 얻는 장소에 설치되어야 한다.

2) 적용자격 및 문서

- 가) 자전거보관대의 조립시공은 관련전문업체(금속구조물사업자)의 전문기술자에 의해 행해져야만 하며 사전에 감독관의 지시에 따라야 한다.
- 나) 설치자는 설치공사의 전 사진을 촬영하고 사진첩을 만들어 제출한다.

3) 필요조건

가) 재료

- (1) 본 품 제작에 사용하는 각종 자재는 KS규격품을 사용하여야 한다. 단, KS 표시가 없을 때에는 형식 승인 및 시중 최우량 제품을 사용한다.

나) 형태

- (1) 자전거보관의 모양 및 치수는 설계도면에 따른다.
- (2) 형태는 모양이 바르고 매끄럽고 균일하며 날카로운 부분 없는 자재를 사용하여야 한다.
- (3) 지주 및 각종 제품은 규격품이어야 한다.
- (4) 지붕이 있는 경우 후레임은 SUS PIPE 또는 STEEL PIPE 도장 제품이어야 하며 기본적인 골조완성 후 지붕덮개 POLYCARBONATE SHEET 시공 후 알루미늄 헨켈후다를 사용하여 완성하는 조립하는 형태를 기본으로 한다.
- (5) 지붕의 덮개인 POLYCARBONATE SHEET는 3mm 또는 4.5T pair로 한다.

다) 제조 및 가공

- (1) 지붕이 있는 경우 주 기둥-SUS PIPE , STEEL PIPE 또는 H 빔, 갈바절곡을 이용하여 기본틀로 제작하며 밴딩가공시 원형변형이 되어서는 안되며 용접방법은 알곤용접으로 하고 용접은 충분히 하되 기본틀의 변형을 가져와서는 안 되고 용접부위는 깨끗하게 마무리 하도록 한다.(경우에 따라 약품세척을 할 수도 있다.)
- (2) 차양부-SUS PIPE를 자연스럽게 밴딩하여 차양골조를 만들며 메인기둥에 적합한 폴리카보네이트 색상을 지정하여 사용한다. 조립시 폴리카보네이트의 면이 평평해야 하며 알루미늄 헨켈바 사용시 규격과 간격이 일치되게 피스조립을 하여야 한다.
- (3) 납품-완제품은 규격별로 견고하게 묶어 하차시에 손상이 없어야 하며 적정한 장소에 표시한 스티커 또는 마킹을 하여 식별을 용이하게 하여야한다.

(4) 시공

- (가) 보관소를 땅에 고정시키기 위한 앵커고정을 원칙으로 하며 Base Plate의 간격을 고려해야 하고 움직임을 방지하기 위하여

각 면당 2곳을 철근이나 철근을 용접으로 앵커볼트에 고정하는 경우도 있다.

(나) 고정시킨 후 Base Plate 위로 나온 앵커볼트는 캡너트로 고정시킨다.

(다) Base Plate의 밑면과 지표면과는 수평을 원칙으로 하고 가장자리는 콘크리트를 사용하여 별도로 마감처리 해야 한다.

(라) 설치(바닥고정)는 기둥별로 지중조건을 감안하여야 한다.

(마) 독립(지붕이 없는 보관대)으로 설치하는 보관대의 경우는 앵커고정 또는 코어 작업으로 설치하는데 코어작업 진행시 수직으로 견고하게 작업 후 진행한다.

(바) 기타사항은 도면에서 명기된 대로 제작되어야 한다.(전체규격-설계도면참고)

(5) 전체

(가) 자전거보관소는 주위환경과 조화를 이루면서 자전거의 보관 및 주차기능과 좁은 공간을 최대한 활용할 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.

(나) 자전거보관대 차양장치는 지정모델 제품이상의 품질을 보증하는 제품을 납품하여 설치한다.

(다) 자전거거치대는 지정모델 제품이상의 품질을 보증하는 제품을 납품하여 설치한다.

(라) 보관소 시설의 조립 및 설치는 감독관의 지시에 따라야한다.

(마) 보관소의 1조당 자전거 주차대수는 3M(7대 보관),4M(10대 보관)에 기준하여 설계, 제작한다.

(바) 보관소 시설의 조립 및 시공은 관련 기술자에 의해 행해져야 하며 사전에 감독관의 승인을 받아야 한다.

(사) 구부림(밴딩) 가공은 용접한 부위가 없어야 한다.

(아) 구부림(밴딩) 부위가 미려해야 하며 원형이 변형되어서는 안된다.

(자) 용접은 파이프의 뒤틀림을 방지하기 위하여 충분히 용접하되 용접으로 인한 변형이 있어서는 안된다.

(차) 거치대 제작시 부재의 접합은 알콘용접 또는 동등이상의 성능이 인정되는 방법으로 하고 용접 부위는 미려하게 마감하여야 한다.

4) 사용재료

가) 기본재료-본 품 제작에 각종 자재는 KS규격품을 사용하여야 한다.

나) 재료의 변경시 감독관의 승인된 후 변경한다.

5) 기능 및 성능

가) 자전거보관대의 장점을 살려 사용용도에 맞게 누구나 쉽게 보이는 곳에 설치를 하여야 하며 공공장소의 물건이므로 함부로 취급해서는 안되며 주변환경에 맞게 사용자의 목적이 충분히 부합되도록 사용하여야 한다.

6) 마감 및 외관

가) 고정구조물로 부피관계상 완성 후 현장조립을 원칙으로 하며 조립시 재료의 굴곡이나 재료의 흠집, 모양의 변형이 있는지 그리고 실리콘 수밀코킹여부를 확인 후 깨끗하게 마무리하여야 한다.

7) 검사 및 시험

가) 도면에 의거 규격검사 한다.

나) 육안검사로 제품의 균열 마감상태를 확인하며 시공된 바닥의 견고함을 살펴본다.

다) 제품의 마감상태를 관찰하여 눈에 보이는 결함이 있을 경우 통상의 제작법으로 깨끗이 수정하여야 한다.

8) 포장 및 표시

가) 경우에 따라 공업용 포장랩을 사용하여 개별포장을 할 수 있으며 특히 P/C의 잔 흠집에 주의하여야 한다.

나) 운반시 부딪힘으로 인한 도장손상이 있을 수 있으므로 화물적재시 전처리후 상치하여야 하고 출고처 알루미늄라벨을 보기 싫지 않은 적당한 곳에 부착시킨다.

9) 기타 참고 사항(하차시 유의사항)

가) 반입제품은 발주처의 감독관 또는 검수원의 승인을 득하여야 한다.

나) 설치할 장소가 특수한 경우 발주처는 사전에 알려야 하며 경우에 따라 특수장비나 중장비 사용시 추가비용이 산출 될 수 있다.

1.7 야외테이블

1) 일반사항

가) 본 시방서는 조경시설물중 야외테이블에 대한 제작 및 납품사항을 규정 한다.

나) 제작기준

(1) 본 제품은 시방서 및 설계도면에 의하여 제작하도록 한다.

(2) 고품질의 제품을 제작 할 수 있는 능력을 갖춘 업체에서 제작하여야 하며, 제작에 필요한 자체 설비 및 공장등록증을 갖추고 있어야 하며, 제조 및 디자인 면허를 가지고, ISO 품질인증과 직접생산 증명서를 받은 업체여야 한다.

(3) 디자인된 기성품인 경우 적용된 업체의 카다록 또는 3D시뮬레이션자료와 도면, 제작시방서등은 감독관에게 제출하도록 하며, 위의 조건에 적합한 업체일 경우에 한하여 시공사는 제작 및 설치를 하도록 한다.

다) 제작도면 승인 계약 후 20일 이내에 제품의 상세 사항을 명시한 제작도면 및 제작시방서를 작성하여 발주자의 승인을 득한 후 제작에 임한다.

라) 검사 및 납품

(1) 제품의 제작 중 또는 제작완료 후 발주자의 요청이 있거나 필요시는 검사를 하여 합격 판정 후 납품하여 납품은 발주자가 지정 한 장소 및 일자에 납품하여야 한다.

마) 자재의 규격

(1) 본 제품에 사용되는 기자재 및 재료는 KS표시품 또는 형식승인 제품을 사용하도록한다.

바) 하자보증기간

(1) 본 제품의 하자보증기간은 계약서 등에 별도 정할 수 있으나 별도 정한 하자보증기간과는 상관없이 내구년한 내에는 리콜제를 하여야 한다.

사) 사용단위

(1) 본 제품의 치수 등 표시에 사용되는 단위는 별도 표시가 없는 한 mm를 사용한다.

2) 재질

가) 스테인리스 강관

- (1) 스테인리스 강관은 KS D 3536에 준하여 제작한 오스트나이트계의 구조용 스테인리스강관 중 STS 304를 사용한다.
- (2) 관의 인장강도는 53kgf/mm^2 이상, 연신율은 35% 이상으로 한다.
- (3) 관은 실용적으로 곧고 그 양끝은 관축에 대하여 직각이어야 한다.

나) 스테인리스 강판

- (1) 스테인리스 강판은 특별히 정하지 않는 한 KS D 3698에 준하여 제작한 오스트나이트계의 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대 중 STS 304를 사용한다.
- (2) 강판 및 강대의 인장강도는 53kgf/mm^2 이상, 연신율은 40% 이상으로 한다.

다) STL-Plate

- (1) STL-Plate는 한국산업규격의 규정에 적합한 것을 사용하며, 패인 흠이나 기타 실용상 해로운 결함이 없어야 한다.
- (2) 재료특성에 따른 형상 및 구조적 성능이 바르고, 흠이나 심한 녹이 없는 것을 사용 하여야 한다.

라) STL-Pipe

- (1) STL-Pipe의 종류, 제조방법, 화학성분, 기계적 성질 시험 등은 한국산업규격(KS D 3566)에 준한다.
- (2) STL-Pipe는 실용적으로 곧고 그 양끝은 관축에 대하여 직각이어야 한다.
- (3) STL-Pipe의 내 외면은 마무리가 양호하고 사용상 결함이 없어야 한다.
- (4) STL-Pipe는 사용목적에 따라 사용하되, 접합 및 설치를 위한 용접으로 손상된 표면부분은 원상태에 가깝도록 재처리 한다.
- (5) 두께는 구조적 강도를 기준하여 결정한다.

마) 목재

- (1) 목재는 하드우드 무절을 사용하며, 함수율이 20%이하인 뒤틀림이 없는 것을 사용하도록 한다.
- (2) 목재는 웅이, 균열, 부패 등이 없고, 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖는 것을 사용한다.
- (3) 안정된 압축강도 및 인장강도, 휨강도를 얻기 위하여 목재는 섬유방향으로 제재하고, 휨강도는 70N/mm^2 이상이어야 한다.

(4) 안전을 위하여 목재의 모서리는 곡면 가공을 하여 마무리한다.

바) 기타부재

(1) 조립볼트와 보강재료는 KS 정품으로 조립 설치한다.

(2) 기타 자재는 설계도서에서 의해서 실행하며, 현장에 따라 상향조정할 수 있다.

(3) 주, 부재료의 색상은 전체색상에 어울리게 처리한다.

3) 도장

가) 목재(오일스테인도장)

(1) 수분함수율이 양호한 품질의 목재를 사용한다.

(2) 피도면에 유분, 먼지, 이물질 등을 완전히 제거한 후 작업한다.

(3) 도장전 대패 및 샌딩처리를 한다.

(4) 1회 도장 후 기후여건에 따라 4~8시간 경과 후 2회 도장을 실시한다.

(5) 오일스테인을 2회 도장한다.

(6) 도장완료 후 목재표면에 얼룩이 생기거나 찌든거림이 없고 색이 묻어나지 않아야 한다.

나) 철재(정전 분체 도장)

(1) 도장전 탈지 및 바탕면처리를 한 후 분체도장을 실시한다.

(2) 원료는 폴리에스터 고분자 수지(ELECTRO PLASTIC POWDER)에 해당하는 분말(POWDER)을 사용한다.

(3) 분말칠(POWDER COATING)의 입자유도 분포는 전체의 80%이상이어야 한다.

(4) 정전 분체코팅 방법은 정전 자동 뿜칠 방식을 사용한다.

(5) 분말칠(POWDER COATING)의 두께는 60마이크론 이상을 기준으로 한다.

(6) 분말칠(POWDER COATING)이 완료되면 170℃ 이상의 가열로 내에서 30-35분간 열풍가열 한다.

4) 제작 및 설치

- 가) 연결고정부분은 정밀하게 천공을 하여 견고하게 조립하도록 한다.
- 나) 각 부재의 모서리는 반구형으로 모따기를 해야한다.
- 다) 피크닉테이블의 설치높이는 설계도면에 따라 포장표면으로부터 정확한 거리를 이격하도록 한다.
- 라) 형상은 설계도면과 동일하도록 한다. 단, 품질향상을 위해 일부사양은 변경가능하다.
- 마) 현장여건에 따라 견고하게 하기위해 일부사양이 보강되어 제작 할 수도 있으며, 특히 용접부위는 견고하게 부착하여 탈리 현상이 발생
치 않도록 하여야 한다.
- 바) 절단부분 및 용접부위는 매끈하게 그라인더로 표면을 처리한 후 도장을 하여야 한다.
- 5) 검사
 - 가) 사용재료의 두께, 길이 등 완성품의 규격이 도면 및 시방서의 내용과 같은지 확인한다.
 - 나) 용접면 및 용접상태, 접속부의 마감상태 등 완성품의 구조에 대한 검사를 실시한다.
 - 다) 완성품의 표면상태 및 외형 등의 이상이 없는지 확인한다.

1.8 자전거보관대

1.8.1 재료

1) 재료

가) 일반사항

본 공사에 사용되는 모든 재료와 제품은 한국재료시험협회 및 미국시험재료협회(ASTM) 또는 기타 상기에 제시된 기준들 중 해당 하는 규격 기준에 따른다.

나) 철골 제작도면의 승인

- (1) 자재,공장제작 및 현장조립순서에 대해 구조설계자 혹은 감리자에게 사전 승인을 하여야 한다.
- (2) 공장에서 제조된 철골은 감리원에 의해 제조공장, 제작소 그리고 현장에서 점검될 수 있어야 한다.

- (3) 만일 실험절차가 지정된 것과 차이가 있다면, 전체 실험 공정은 시험 보고서와 함께 제출하여 구조설계자의 동의를 받은 후 수행하여야 한다.
- (4) 점검을 했어도 전문건설업체에 대한 공사의 정확성이나 특성에 대해 책임을 면제해주는 것은 아니다.
- (5) 시공 도면과 모든 시험 결과는 지금부터 명시되는 것 또는 제출물에서 정하는 것 및 구조설계자가 요구하는 사항을 제출한다.

다) 철골 자재

(1) 구조용 강재

(가) 일반구조용 압연강재

(나) 구조용 강재는 일반구조용 압연강재 규격인 KSD3568, KSD3566, KSD3536계열을 사용하도록 한다.

(다) 강재의 기계적 성질을 알기위한 인장, 휨, 충격경도, 화학분석, 라미네이션 분석등의 시험방법과 시험편은 KS규정에 따른다.

(2) 페인트

(가) 우천때나 강풍에 의해 이물질이 도막에 부착될 우려가 있는 경우, 작업장의 기온이 5℃ 이하 또는 습도 80% 이상인 경우, 강재의 표면 온도가 50℃ 이상인 경우에는 녹막이 페인트의 도장작업을 해서는 안된다.

(나) 각 종별 경화건조 기간에는 강설 및 결로 등에 유의해야 한다. 다음 부분에는 도장작업을 하지 않는다.

- ① 현장용접을 하는 부위 및 그곳에 인접하는 양측 100mm 이내
- ② 고력 볼트 마찰접합부의 마찰면
- ③ 콘크리트에 묻히는 부분
- ④ 핀, 로울러 등 밀착하는 부분과 회전면 등 절삭가공한 부분
- ⑤ 폐쇄형 단면을 가진 밀폐된 내면

라) 고정철물

(1) 볼트, 너트 등의 고정철물은 사용하는 금속에 적합한 것을 사용하되, 녹슬지 않는 제품 또는 아연도금처리한 제품이어야 한다.

2) 재료 계획서

가) 본 시방서에 규정되지 않은 사항은 설계도면을 따른다.

나) 이용자의 이용에 의해 조기노화가 우려되는 부위의 재료는 적절한 내구성 등을 갖도록 해야한다.

1.8.2 도장

1) 일반

가) 외기온도 5도 이하, 공기 중 습도 85%이상의 기후조건에서는 도장을 해서는 안되며, 안개 낀 날, 비오는 날 또는 강한 바람이 부는 날은 옥외 도장을 피하도록 한다.

나) 도장은 전체부위가 규정된 도막두께로 균일하게 도포되어야 하며, 누락되거나 흘러 내린 자국이 있어서는 안된다.

다) 도장된 도막이 충분히 건조할 수 있도록 규정된 제도장 간격을 유지하여야 한다.

2) 전처리 및 검사

가) 전처리

모든 도료는 적절하게 피도물에 도장이 되어야 최대의 도장 효과를 얻을 수 있으며, 따라서 모든 피도물은 사용될 도료가 요구하는 정도의 표면 처리를 필히 해주어야 한다.

(1) 블라스트 세정(모래소사)은 피도물에 기름, 용접뿔, 먼지 및 기타 오염물질을 제거한 후에 실시한다.

(2) 표면처리의 정도는 도장 사양에 명시된 규격 이상으로 처리되어야 하며, 만일 처리된 것이 이에 미치지 않는다면 재작업하여 규격에 맞도록 표면처리 하도록 한다.

(3) 블라스트 세정 후 표면은 부드러운 솔이나, 압축공기 또는 진공청소 방법에 의해 표면에 남아 있는 이물질을 제거해 주어야 하며, 특히 구석진 곳, 후 미진 곳의 이물질을 깨끗이 제거해야 한다.

(4) 블라스테 세정에 사용되는 모래는 건조되어야 하며, 염분에 오염되지 않은 것으로 사용해야 한다.

(5) 비나 눈이 오거나 안개, 습도가 높은 날씨이거나 표면에 녹이 심하게 발생된 경우는 Blast Cleaning을 하지 않도록 한다.

(6) 블라스팅 세정 후 피도물은 표면 이물질 및 먼지등을 충분히 제거한 후 신너에 의해 세척되고, 자연상태에서 12Hrs 이상 건조

시킨다.

나) 검사

- (1) 감독관이나 전문 감리원에 의해 도장 품질에 대해 지적받은 부분에 대해서는 현장에서 Touch-Up 방법에 의해 재도장 조치하도록 한다.
- (2) 후속 도장시에는 구도막의 오염, 먼지 제거 및 건조 상태를 확인한다.
- (3) 도장에 대한 건조도막 측정시 도막 두께가 미달된 부분은 재도장 작업을 하도록 한다.

3) 도장절차

- 가) 하도작업 - 징크 프라이머 1회(1회 20 μ m 12 Hrs건조에폭시 도장 1회1회 75 μ m 12 Hrs건조)
- 나) 중도작업 - 에폭시 도장 1회 (1회 60 μ m 12 Hrs건조)
- 다) 1차상도 - 중방식 내후성 도료 / 우레탄 도장 30 μ m 자연건조 24Hrs 이상
- 라) 2차상도 - 중방식 내후성 도료 / 우레탄 도장 30 μ m 자연건조 24Hrs 이상

1.8.2 제작 및 시공

1) 철물시설의 제작

가) 시공상세도 및 현척도

(1) 시공상세도

(가) 승인 : 설계도면 및 시방서에 의거하여 시공상세도를 작성하여 구조설계자 혹은 감리원의 승인을 받은 후, 승인도에 따라 제작에 착수함을 원칙으로 한다.

(나) 제출부수 : 3부(이 중 1부는 승인 날인 후 반환 되어야 함)

(2) 전문건설업체는 시공상세도 작성 후 구조설계자의 검토 및 확인 받은 후 감리원에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

나) 현장조사(Inspection of the site)

전문건설업체는 강재가 설치될 위치와 조건 등을 조사하고 공사비 산출시 이에 대한 조건을 적용해야한다, 또한 이 자료를 활용하여 시공시 문제점이 없도록 하여야한다.

다) 철골 시공

- (1) 철골공사에 대한 일반적인 사항은 건교부 건축공사 표준시방서 제8장 철골공사에 따른다.
- (2) 완성된 모든 부재는 정확해야 하며 비틀림, 휨이 없어야 하고 구성요소 사이에 개방절점(Open joint)이 없어야 한다. 부재는 어떤 방법으로든 작업 전에 손상되지 않는 방법을 써서 공장에서 완전히 곧게 펴져야 한다.
- (3) 트러스 작업점 접합부(Truss workpoint connection)에서 Shop drawing에 특별히 명기된 경우를 제외하고는 부재가 겹쳐져서는 안된다.

(4) 접합

(가) 접합부에서 볼트와 용접의 접합은 설계도면에 명기되지 않는 한 사용하지 않는다.

(나) 용접 접합

- ① 용접은 요구되는 작업을 수행할 수 있도록 AWS D1.1에 규정된 바와 같이 사전에 자격 심사를 받은 사람에 의해서만 작업할 수 있다.
- ② 용접 장비는 충분한 작업 수행 능력과 현재 상태의 전체 작업 범위를 조정할 수 있도록야 한다. 용접 케이블은 작업 상황에 적절한 크기이어야 하고 접지 방법은 적절한 기계조작을 보장 할 수 있어야 한다.
- ③ 고도의 구속력이 있는 중량 부재와 그 용접물은 절대로 영구 변형과 잔류 응력을 일으키지 않도록 적절한 예열을 하여 순차적으로 용접한다. 적절한 용접 순서는 이러한 접합부 형태의 검토를 위하여 준비되어야 한다.
- ④ 현장 용접을 하게 될 경우에는 용접봉의 건조, 예열 온도를 포함한 모든 공장 용접의 표준이 적용되어야 한다. 모든 현장 용접은 적절한 비파괴 검사 방법을 사용하여 감리원의 입회하에 공인시험기관에 의해 검사하여야 한다.
- ⑤ 모든 공장 용접은 침하 아크용접법(Submerged arc welding), flux core, 또는 AWS D1.1의 요구조건에 준하는 수동 보호 금속 아크 용접(Manual shielded metal-arc welding)법을 사용한다.

⑥ 모든 현장용접은 AWS D1.1에 준하는 수동 보호 금속 아크 용접(Manual shielded metal-arc welding)에 의한다.

⑦ AWS D1.1에 따라 최소 예열 및 Interpass 온도는 모든 용접 작업 중에 유지 되어야 한다. 전문건설업체에 의해 현장에서 행해지는 구조용 강재의 산소 절단은 구조설계자의 문서상의 동의 및 허가 받은 경우를 제외하고는 허용되지 않는다.

2) 완제품 검사 및 포장

가) 현장 출하전 완제품에 대한 외관 검사를 실시하며, 외관 검사시 미흡한 부분에 대해서는 출하전 재도장 조치를 한다.

나) 제품의 외관 상태는 매끈하고 얼룩이 없어야 하며, 도장 누락부분이 없어야 한다.

다) 제품의 도막두께는 도장 절차서에 명기된 사양을 만족하여야 하며, 최소 5개소 이상 측정을 하여, 이상이 있는 곳이 발견될 시에는 재도장하여 사양에 만족되도록 조치하여야 한다.

라) 제품 출고를 위한 포장작업은 적절한 장비를 사용하여, 제품의 훼손을 방지하고 운송 도중 흔들림으로 인한 제품 혹은 도장 품질에 영향을 주지 않도록 견고하게 고정한다.

3) 접합

가) 접합일반

(1) 철재와 다른 철재를 접할 때 특별히 명시하지 않았을 경우에는 용접을 원칙으로 한다.

나) 용접

(1) 용접공은 우수한 용접시공을 할 수 있는 지식과 경험을 갖춘 기능인으로 하며, 용접기와 부속자재는 용접조건에 맞는 구조와 기능을 갖추어야 한다.

(2) 모재의 용접면은 용접하기전에 슬래그, 수분, 먼지, 녹슬음, 기름, 도료, 기타의 불순물을 제거하여야 한다.

(3) 적정 용접봉을 사용하여 용접하되, 모재와의 접합부위가 완전 밀폐되도록 밀실하게 용접하며 강관의 중간에 다른 철재를 용접할 경우에는 용접열에 의하여 강관이 휘어지지 않도록 한다.

(4) 용접의 표면은 평활하거나 일정한 골형으로 하고, 용접한 부위의 크기가 소요치수보다 작아서는 안되며, 살돈움이 과도하거나 표면형상이 심하게 불규칙해서도 안된다.

- (5) 수분, 먼지, 기타의 불순물로 인한 떨어짐 등을 방지하고, 용접부분은 연마기나 브러시로 두드러져 보이지 않도록 그라인딩하여 표면을 정리한 다음 도장한다.
- (6) 우천, 강풍등으로 작업에 지장이 있을 경우 또는 기온이 0℃ 이하인 경우 용접작업을 해서는 안된다.

다) 볼트,너트 및 리베트 접합

- (1) 볼트, 너트 및 리베트의 재질, 형상 및 치수는 설계도에 의하며, 철물구멍의 위치를 정확히 하고, 그 구멍의 지름이 기준 이상을 넘기지 않도록 한다.
- (2) 접합한 뒤 돌출부는 깨끗이 절단하고, 실단부위가 날카로울 경우 그라인딩처리하여 이용중 상처가 나지 않도록 한다.

라) 접착제에 의한 접합

- (1) 접착제는 피착제의 종류에 따라 적합한 제품으로 하고, 접합한 뒤 박리나 박탈이 없도록 한다.
- (2) 용제형 접합제를 사용하는 경우에는 인화에 주의하고, 피착제에 침식이 없도록 하며 작업장의 환기에 주의한다.

마) 철물 및 이음재료에 의한 접합

- (1) 이음철물의 재질 및 치수는 KSF 4514(철구조용 철물), KSF 3553(일반용 철물), KSB 1055(나사못) 및 KSB1000-1014(볼트 너트)의 규격에 합격한 것이어야 하고 특별 시방서에 정한 바가 없을 경우에는 스테인레스 등 녹이 슬지않는 재료를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 철물구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름을 기준이상을 넘지 않도록 하여야 한다.
- (3) 나사못은 틀어박는 것을 원칙으로 하고 때려박는 것은 피한다.
- (4) 나사 및 볼트의 상호간의 연결간격 및 재단부에서의 거리는 설계도서 또는 시방서에 정한바가 없으면 지름의 7배이상으로 한다.
- (5) 모든 접합부분 또는 돌출부분은 거스름이 없도록하여 샌드페이퍼 및 그리인더로 연마하여 안전사고에 대비한다.

4) 시공조건확인

- 가) 현장여건확인 : 사전에 시설물이 설치될 위치를 확인하고 설치할때의 문제점등을 확인해야 한다.

나) 설계도서검토 : 감독자는 공사 시행전에 시설물의 완성도 여부를 확인하고 설계도서를 검토한 후 시공에 들어가야 한다.

5) 현장 뒷정리

가) 시공후에 파손 또는 손상된 부분은 바탕을 깨끗이 청소한 다음 주위 환경과 동일한 방법으로 처리하고 정리해야 한다.

나) 산재된 소규모 개별 시설물의 잔토처리는 조성되는 대지의 형상에 큰 영향을 미치지않는 범위 안에서 현장 안에 소운반하여 고르게 깔고, 자갈류는 특별히 규정한 경우가 아니면 부지안에 매립한다.

나) 잔토의 발생량이 현장 안에 깔고 고르기 곤란할 정도로 다량 발생한 경우 잔토는 총괄적으로 집계하여 흙쌓기재 등으로 유용하거나 장외로 반출하여야 한다.

1.9 웅스

1.9.1 웅스 제작

1) 일반사항

가) 적용범위

(1) 본 시방은 웅스 설치되는 웅스에관한 제반사항을 규정한다.

(2) 웅스 공사시 설계도면 및 시방규정에 따라 제작, 조립, 시공되어야 한다.

2) 자재

가) 재료

(1) 알루미늄 압출형재(A6061-T6,A6063-T5)

(2) 알루미늄 합금주물(AC7A-F)

(3) 스테인리스 및 스틸(STS-304,SS-400)

나) 형태

(1) 일정한 지주의 간격에 연결되어 횡,종의 형태로 사용된다.

(2) 알루미늄 제품으로 제작 생산되어 부식되지 않고 유지 보수 비용이 저렴하고 설치가 용이하다

다) 제조 및 가공

(1) 알루미늄 압출형재(A6061-T6,A6063-T5 : 절단 ▶ 조립 ▶ 도장 ▶ 검사 ▶ 출고

(2) 알루미늄 합금주물(AC7A-F) : 목형 ▶ 조형 ▶ 주조 ▶ 용해 ▶ 연마 ▶ 도장 ▶ 검사▶세척 ▶ 출고

(3) 스테인리스 및 스틸(STS-304,SS-400) : 절단 ▶ 조립 ▶ 도장 ▶ 검사 ▶ 출고

라) 마감 및 외관

(1) 재질 : 분체도료

(2) 도막두께 : 40 μ 이상

(3) 도장회수 : 1회

(4) 도장방법 : 정전 스프레이 도장

(5) 건조 : 가열 건조

(6) 색상 : 지정색

(7) 분체 도장 및 피막

3) 제작 및 조립

가) 제작

도면에 의거 제작하며 감독원의 지시에 따라야 한다.

나) 조립

도면에 의거 조립하며 특이사항 발생시 감독원의 승인을 득한후 조립하여야 한다.

4) 일반사항

1.9.2 펜스 설치

1) 일반사항

- 가) 웅스는 설계도면에 의해 정확하고 견고하게 설치되어야 한다.
- 나) 웅스는 지형을 고려하여 각 구간에 적합한 TYPE과 경사에 알맞게 설치한다.

2) 옹벽 위 시공

- 가) 옹벽설치 구간의 웅스는는 양카를 설치하여 시공한다.
- 나) 양카설치시 기초위에 타공할 부분을 정확히 표기하여 설계서 대로 타공한다.
- 다) 설치시 지주 고정(양카설치)시키고 수평 · 수직을 맞추어 설치하며, 흔들림이 없도록 한다.
- 라) 파이프는 설치된 지주에 수평 · 수직을 맞추어 설계서대로 고정(볼트)하며, 휨이나 이격이 많이 생기지 않도록 한다.
- 마) 웅스는의 수평 · 수직을 점검하고, 이상유무를 확인한다.

3) 독립기초 시공

- 가) 기초가 없는 구간은 독립기초를 설치하여 시공한다.
- 나) 지주 설치는 기초콘크리트 타설시 삽입하여 고정시킨다. 이때, 지주는 수평 · 수직을 맞추어 설치 하며, 흔들림이 없도록 한다.
- 다) 웅스 PANEL은 설치된 지주에 수평 · 수직을 맞추어 설계서 대로 고정(피스)하며, 휨이나 이격이 많이 생기지 않도록 한다.
- 라) 지주 및 PANEL 설치 후 지주 CAP을 고정(피스)시킨다. 설치된 웅스의 수평 · 수직을 점검하고, 이상유무를 확인한다.
- 마) 지주 및 PANEL 설치 후 지주 CAP을 고정(피스)시킨다. 설치된 웅스의 수평 · 수직을 점검하고, 이상유무를 확인한다.

1.9.3 검사 및 시험

1) 검사

- 가) 육안 검사하여 치수, 기능, 미관 상태등을 검사한다.
- 나) 검사물의 크기 및 구성방법 도면과 일치하게 제작되었는지 확인한다.
- 다) 검사 방법

- (1) 겉모양: 육안으로 외관상 거칠지 않고 끝마무리가 양호하며 변형, 균열, 터짐 및 표면에 흠 등이 없는지 확인한다.
- (2) 치수: 너비는 기둥의 중심간 거리를 줄자를 이용하여 측정한다.
- (3) 높이는 하단 끝부분부터 상단 끝부분까지의 거리를 줄자를 이용하여 측정한다.

2) 시험방법

<재료의 이화학시험>

시 험 항 목	품 질 기 준	시험방법 또는 근거
○ KS D 3503(일반 구조용 압연 강재) ① 종류 및 기호 ② 화학성분(P, S 등) ③ 기계적 성질(항복점, 인장강도, 연신율, 굽힘성 등)	KS D 3503에 따름	KS D 3503
KS D 3536(기계구조용 스테인리스 강관) ① 종류 및 기호 ② 화학성분(C, Si, Mn, P, S Ni, Cr 등) ③ 기계적 성질(인장강도, 항복강도, 연신율, 편평성 등)	KS D 3536에 따름	KS D 3536
○ KS D 3566(일반구조용 탄소 강관) ① 종류 및 기호 ② 화학성분(C, P, S 등) ③ 기계적 성질(항복점, 인장강도, 연신율, 편평성 등)	KS D 3566에 따름	KS D 3566
○ KS D 3568(일반구조용 각형 강관) ① 종류 및 기호 ② 화학성분(C, P, S 등) ③ 기계적 성질(항복점, 인장강도, 연신율 등)	KS D 3568에 따름	KS D 3568
○ KS D 6008(알루미늄 합금 주물) ① 종류 및 기호 ② 화학성분(Si, Fe, Cu, Mn, Mg, Zn, Ti, Pb, Sn, Cr, Ni, Al 등) ③ 기계적 성질(인장강도, 연신율 등)	KS D 6008에 따름	KS D 6008
○ KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재) ① 종류 및 기호 ② 화학성분(Si, Fe, Cu, Mn, Mg, Cr, Zn, Ti, Al 등) ③ 기계적 성질(인장강도, 항복강도, 연신율 등)	KS D 6759에 따름	KS D 6759

※ 그 외 기타 재질(자재)의 시험항목, 품질기준 및 시험방법 등은 KS 규격 또는 이와 동등 이상의 규격에 적합하여야 하며, 당사자 간의 협의에 따른다.

1.9.4 포장 및 표시

1) 포장

가) 완제품은 규격별로 견고하게 묶어 하차시 웬스의 파손이 없도록 납품 하여야 한다.

2) 표시

가) 완제품은 적절한 장소에 표시된 스티커 또는 마킹을 하여 식별이 용이하게 하여야 한다.

1.9.5 용도 및 재원

1) 용도

가) 웬스 개념의 경계 표시용으로 사용된다.

나) 시각적인 부분을 강조하여 주위환경과 어울리게 한다.

다) 경계용 웬스 외 여러용으로 사용가능하다.

2) 재원

가) 발주처의 요구에 맞게 규격화하여 제작, 납품 한다.

1.9.6 기타

1) 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 토목공사 일반 시방서에 준하여 실시한다.

2.0 상징가벽

2.0.1 일반시방서

1) 적용범위

본 시방서는 도급자가 계약대로 제작 설치를 수행 할 의무를 규정하는데 있으며, 본 시방서 및 설계도서와 상이점이 있을 시는 감독원과 반드시 협의하여 시행한다.

2) 현장확인

1) 제작 및 설치에 관한 것은 반드시 감독관을 경유한다.

2) 도급자는 작업 착공과 동시에 본 설계도서 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 감독관에게 보고 하여야 한다.

3) 제작설치의 착수

도급자는 제작 설치 착수 전에 다음 사항을 구비해야 한다.

가) 현장 대리인의 선정

본 시설물 제작 납품의 제작에 적합한 기술자를 선정하여 보고 하여야 한다.

나) 기술자의 확보

현장대리인은 본 시설물 제작 납품의 제작 및 설치에 필요한 기술자를 확보해야 한다.

다) 제출 서류

도급자는 착수 전에 착공계 및 예정 공정표를 제출한다.

4) 자재구입 및 관리

가) 모든 자재는 신품이라야 하고 또한 KS규격품 또는 동등 성능 이상의 제품을 사용하여야 한다.

나) 도급자재 중 필요에 따라 감독원이 자재시험을 요구 할 때는 도급자 부담으로 관계기관에 의하여 이들 품목에 대한 시험성적결과를 제시 하여야 한다.

다) 완제품 운반 설치 시 파손, 흠집 등이 나지 않도록 주의하여야 한다.

5) 시공 후 검사가 불가능한 것

도급자는 시공 후 검사가 불가능한 부분에 대해서는 반드시 작업전, 중, 후의 사진을 촬영 후 감독관에게 제출하여야 한다.

6) 현장관리

가) 시공도중 도급자는 감독원 및 발주자의 허가 없이 주민 불편사항 및 공중에 해를 끼칠 우려가 있는 시공방법을 사용해서는 안된다.

나) 도급자는 공사장 및 주변에 있는 지상 및 지하의 기존 시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공 하여야 한다.

다) 도급자는 현장 주변 정리에 만전을 기하여 도시 미관 저해요인이 없도록 각별히 유의하여 민원이 발생되지 않도록 조치하여야 한다.

7) 안전관리

- 가) 시가지에서 설치됨에 따라 보행자로 하여금 불편을 주지 않도록 해야 하며 부득이 할 경우 안전 조치 후 작업을 실시한다.
- 나) 전기, 상하수도 및 통신 등 중요한 시설에 대한 보호 대책을 수립하여야 한다.

8) 재해 방지

도급자는 제작 설치에 종사하는 사람이나 현장의 자재 및 인접 재산에 대한 위험을 최소 한 줄일 수 있도록 예방 조치를 한다.

9) 오물 통제

비산 먼지 발생 및 폐기물 무단 투기 등 불법 행위를 금지 하도록 하여 주민 불편사항이 발생치 않도록 한다.

10) 작업시간

구매 시행 상 작업시간의 연장, 단축 또는 야간 작업의 필요성을 감독원이 인정할 때는 도급자는 그 지시에 따라야 한다.

11) 제작 설치의 일시 중단

감독원은 다음 사항에 대하여 제작 설치를 일시 중단 할 수 있으며 구매 중지로 인한 손해는 도급자 부담으로 한다.

- 가) 도급자가 설계도서 또는 감독원의 지시에 따르지 않을 때
- 나) 종사원의 안전을 위하여 필요하다고 인정될 때
- 다) 제작설치 미숙으로 조잡한 제작 설치가 될 우려가 있을 때

12) 설계 변경

- 가) 시공도중 발주자의 방침이 변경될 경우(변경된 사항에 대해서는 발주자가 부담)
- 나) 설계상의 착오가 생길 경우
- 다) 주요자재의 가격 및 정부 노임단가의 변경이 현저할 경우
- 라) 공종별 수량의 증감이 생길 경우
- 마) 기타 발주자가 부득이 변경을 요구할 경우

13) 공기연장

천제지변 및 재료의 수요 공급이 원활히 처리되지 않아 공사가 중단되었을 경우

14) 준공 검사

가) 도급자는 준공사항을 사진으로 촬영하여 준공계에 첨부하여 감독원에게 제출한다.

나) 준공검사에 필요한 경비는 도급자가 부담한다.

15) 도급자의 의무

가) 시설물 제작 납품은 시방서와 설계도면에 부합되도록 제작, 설치 하여야 하며 도급자는 기술적인 부분에 대하여 책임을 져야 한다.

나) 제작, 설치에 앞서 도급자가 책임을 질 공정에 대하여 필요 하다고 인정되는 부분은 세부 제작도면의 작성 제출을 요구 할 수 있다.

다) 시설물 제작 납품 중 발생하는 제반 피해에 대해서는 도급자 책임으로 원상복구 및 보상을 진다.

16) 이의 신청

가) 도급인은 감독원의 지시 혹은 결정이 계약범위 이외라고 인정될 때는 서면으로 감독원에게 제출한다.

나) 소정의 기간 내에 감독원의 별도 지시가 없을 경우는 도면을 원칙으로 하고 하자가 없는 한도 내에서 공사를 진행시킨다.

17) 감독조치

가) 도급인은 공사의 빠르고 정확한 시공을 위하여 적절하고 합리적인 방법을 감독원과 상호 협의 하여 결정한다.

나) 설계도서에 기재되어 있지 않은 사항이라도 시공상 당연히 필요하다고 인정되는 것은 감독원과 협의 및 관련 표준 시방서에 따른다.

2.0.2 특기시방서

1) 재료

가) 재료

(1) 일반사항

본 공사에 사용되는 모든 재료와 제품은 한국재료시험협회 및 미국시험재료협회(ASTM) 또는 기타 상기에 제시된 기준들 중 해당하는 규격 기준에 따른다.

(2) 철골 제작도면의 승인

(가) 자재,공장제작 및 현장조립순서에 대해 구조설계자 혹은 감리자에게 사전 승인을 하여야 한다.

(나) 공장에서 제조된 철골은 감리원에 의해 제조공장, 제작소 그리고 현장에서 점검될 수 있어야 한다.

(다) 만일 실험절차가 지정된 것과 차이가 있다면, 전체 실험 공정은 시험 보고서와 함께 제출하여 구조설계자의 동의를 받은 후 수행하여야 한다.

(라) 점검을 했어도 전문건설업체에 대한 공사의 정확성이나 특성에 대해 책임을 면제해주는 것은 아니다.

(마) 시공 도면과 모든 시험 결과는 지금부터 명시되는 것 또는 제출물에서 정하는 것 및 구조설계자가 요구하는 사항을 제출한다.

(3) 철골 자재

(가) 구조용 강재

① 일반구조용 압연강재

② 구조용 강재는 일반구조용 압연강재 규격인KSD3568, KSD3566, KSD3536계열을 사용하도록 한다.

③ 강재의 기계적 성질을 알기위한 인장, 휨, 충격경도, 화학분석, 라미네이션 분석등의 시험방법과 시험편은 KS규정에 따른다.

(나) 페인트

① 우천때나 강풍에 의해 이물질이 도막에 부착될 우려가 있는 경우, 작업장의 기온이 5℃ 이하 또는 습도80% 이상인 경우 , 강재의 표면 온도가 50℃ 이상인 경우에는 녹막이 페인트의 도장작업을 해서는 안된다.

② 각 종별 경화건조 기간에는 강설 및 결로 등에 유의해야 한다

③ 다음 부분에는 도장작업을 하지 않는다.

· 현장용접을 하는 부위 및 그곳에 인접하는 양측 100mm 이내

- 고력 볼트 마찰접합부의 마찰면
- 콘크리트에 묻히는 부분
- 편, 로울러 등 밀착하는 부분과 회전면 등 절삭가공한 부분
- 쇠형 단면을 가진 밀폐된 내면

(4) 고정철물

볼트,너트 등의 고정철물은 사용하는 금속에 적합한 것을 사용하되, 녹슬지 않는 제품 또는 아연도금처리한 제품이어야 한다.

나) 재료 계획서

- (1) 본 시방서에 규정되지 않은 사항은 설계도면을 따른다.
- (2) 이용자의 이용에 의해 조기노화가 우려되는 부위의 재료는 적절한 내구성 등을 갖도록 해야한다.

2) 도장

가) 일반

- (1) 외기온도 5도 이하, 공기 중 습도 85%이상의 기후조건에서는 도장을 해서는 안되며, 안개낀 날, 비오는 날 또는 강한 바람이 부는 날은 옥외 도장을 피하도록 한다.
- (2) 도장은 전체부위가 규정된 도막두께로 균일하게 도포되어야 하며, 누락되거나 흘러 내린 자국이 있어서는 안된다.
- (3) 도장된 도막이 충분히 건조할 수 있도록 규정된 제도장 간격을 유지하여야 한다.

나) 전처리 및 검사

(1) 전처리

모든 도료는 적절하게 피도물에 도장이 되어야 최대의 도장 효과를 얻을 수 있으며, 따라서 모든 피도물은 사용될 도료가 요구하는 정도의 표면 처리를 필히 해주어야 한다.

(가) 블라스트 세정(모래소사)은 피도물에 기름, 용접똥, 먼지 및 기타 오염물질을 제거한 후에 실시한다.

(나) 표면처리의 정도는 도장 사양에 명시된 규격 이상으로 처리되어야 하며, 만일 처리된 것이 이에 미치지 않는다면 재작업하여

규격에 맞도록 표면처리 하도록 한다.

- (다) 블라스트 세정 후 표면은 부드러운 솔이나, 압축공기 또는 진공청소 방법에 의해 표면에 남아 있는 이물질을 제거해 주어야 하며, 특히 구석진 곳, 후 미진 곳의 이물질을 깨끗이 제거해야 한다.
- (라) 블라스테 세정에 사용되는 모래는 건조되어야 하며, 염분에 오염되지 않은 것으로 사용해야 한다.
- (마) 비나 눈이 오거나 안개, 습도가 높은 날씨가거나 표면에 녹이 심하게 발생된 경우는 Blast Cleaning을 하지 않도록 한다.
- (바) 블라스팅 세정 후 피도물은 표면 이물질 및 먼지등을 충분히 제거한 후 신너에 의해 세척되고, 자연상태에서 12Hrs 이상 건조시킨다.

(2) 검사

- (가) 감독관이나 전문 감리원에 의해 도장 품질에 대해 지적받은 부분에 대해서는 현장에서 Touch-Up 방법에 의해 재도장 조치 하도록 한다.
- (나) 후속 도장시에는 구도막의 오염, 먼지 제거 및 건조 상태를 확인한다.
- (다) 도장에 대한 건조도막 측정시 도막 두께가 미달된 부분은 재도장 작업을 하도록 한다.

(3) 도장절차

- 하도작업 - 징크 프라이머 1회(1회 20 μ m 12 Hrs건조에폭시 도장 1회1회 75 μ m 12 Hrs건조)
- 중도작업 - 에폭시 도장 1회 (1회 60 μ m 12 Hrs건조)
- 1차상도 - 중방식 내후성 도료 / 우레탄 도장 30 μ m 자연건조 24Hrs 이상
- 2차상도 - 중방식 내후성 도료 / 우레탄 도장 30 μ m 자연건조 24Hrs 이상

3) 제작 및 시공

가) 철물시설의 제작

(1) 시공상세도 및 현척도

(가) 시공상세도

① 승인 : 설계도면 및 시방서에 의거하여 시공상세도를 작성하여 구조설계자 혹은 감리원의 승인을 받은 후, 승인도에 따라 제작에 착수함을 원칙으로 한다.

② 제출부수 : 3부(이 중 1부는 승인 날인 후 반환 되어야 함)

(나) 전문건설업체는 시공상세도 작성 후 구조설계자의 검토 및 확인 받은 후 감리원에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

(2) 현장조사(Inspection of the site)

전문건설업체는 강재가 설치될 위치와 조건 등을 조사하고 공사비 산출시 이에 대한 조건을 적용해야한다, 또한 이 자료를 활용하여 시공시 문제점이 없도록 하여야한다.

(3) 철골 시공

(가) 철골공사에 대한 일반적인 사항은 건교부 건축공사 표준시방서 제8장 철골공사에 따른다.

(나) 완성된 모든 부재는 정확해야 하며 비틀림, 휨이 없어야 하고 구성요소 사이에 개방절점(Open joint)이 없어야 한다. 부재는 어떤 방법으로든 작업 전에 손상되지 않는 방법을 써서 공장에서 완전히 굳게 퍼져야 한다.

(다) 트러스 작업점 접합부(Truss workpoint connection)에서 Shop drawing에 특별히 명기된 경우를 제외하고는 부재가 겹쳐져서는 안된다.

(라) 접합 : 접합부에서 볼트와 용접의 접합은 설계도면에 명기되지 않는 한 사용하지 않는다.

(마) 용접 접합

① 용접은 요구되는 작업을 수행할 수 있도록 AWS D1.1에 규정된 바와 같이 사전에 자격 심사를 받은 사람에 의해서만 작업할 수 있다.

② 용접 장비는 충분한 작업 수행 능력과 현재 상태의 전체 작업 범위를 조정할 수 있도록야 한다. 용접 케이블은 작업 상황에 적절한 크기이어야 하고 접지 방법은 적절한 기계조작을 보장 할 수 있어야 한다.

③ 고도의 구속력이 있는 중량 부재와 그 용접물은 절대로 영구 변형과 잔류 응력을 일으키지 않도록 적절한 예열을 하여 순차적으로 용접한다. 적절한 용접 순서는 이러한 접합부 형태의 검토를 위하여 준비되어야 한다.

- ④ 현장 용접을 하게 될 경우에는 용접봉의 건조, 예열 온도를 포함한 모든 공장 용접의 표준이 적용되어야 한다. 모든 현장 용접은 적절한 비파괴 검사 방법을 사용하여 감리원의 입회하에 공인시험기관에 의해 검사하여야 한다.
- ⑤ 모든 공장 용접은 침하 아크용접법(Submerged arc welding), flux core, 또는 AWS D1.1의 요구조건에 준하는 수동 보호 금속 아크 용접(Manual shielded metal-arc welding)법을 사용한다.
- ⑥ 모든 현장용접은 AWS D1.1에 준하는 수동 보호 금속 아크 용접(Manual shielded metal-arc welding)에 의한다.
- ⑦ AWS D1.1에 따라 최소 예열 및 Interpass 온도는 모든 용접 작업 중에 유지 되어야 한다. 전문건설업체에 의해 현장에서 행해지는 구조용 강재의 산소 절단은 구조설계자의 문서상의 동의 및 허가 받은 경우를 제외하고는 허용되지 않는다.

나) 완제품 검사 및 포장

- (1) 현장 출하전 완제품에 대한 외관 검사를 실시하며, 외관 검사시 미흡한 부분에 대해서는 출하전 재도장 조치를 한다.
- (2) 제품의 외관 상태는 매끈하고 얼룩이 없어야 하며, 도장 누락부분이 없어야 한다.
- (3) 제품의 도막두께는 도장 절차서에 명기된 사양을 만족하여야 하며, 최소 5개소 이상 측정을 하여, 이상이 있는 곳이 발견될 시에는 재도장하여 사양에 만족되도록 조치하여야 한다.
- (4) 제품 출고를 위한 포장작업은 적절한 장비를 사용하여, 제품의 훼손을 방지하고 운송도중 흔들림으로 인한 제품 혹은 도장 품질에 영향을 주지 않도록 견고하게 고정한다.

다) 접합

(1) 접합일반

- (가) 철재와 다른 철재를 접할 때 특별히 명시하지 않았을 경우에는 용접을 원칙으로 한다.

(2) 용접

- (가) 용접공은 우수한 용접시공을 할 수 있는 지식과 경험을 갖춘 기능인으로 하며, 용접기와 부속자재는 용접조건에 맞는 구조와 기능을 갖추어야 한다.

- (나) 모재의 용접면은 용접하기전에 슬래그, 수분, 먼지, 녹슬음, 기름, 도료, 기타의 불순물을 제거하여야 한다.

- (다) 적정 용접봉을 사용하여 용접하되, 모재와의 접합부위가 완전 밀폐되도록 밀실하게 용접하며 강관의 중간에 다른 철재를 용접할 경우에는 용접열에 의하여 강관이 휘어지지 않도록 한다.
- (라) 용접의 표면은 평활하거나 일정한 골형으로 하고, 용접한 부위의 크기가 소요치수보다 작아서는 안되며, 살돈움이 과도하거나 표면형상이 심하게 불규칙해서도 안된다.
- (마) 수분, 먼지, 기타의 불순물로 인한 떨어짐 등을 방지하고, 용접부분은 연마기나 브러시로 두드러져 보이지 않도록 그라인딩하여 표면을 정리한 다음 도장한다.
- (바) 우천, 강풍등으로 작업에 지장이 있을 경우 또는 기온이 0℃ 이하인 경우 용접작업을 해서는 안된다.
- (3) 볼트,너트 및 리베트 접합
 - (가) 볼트, 너트 및 리베트의 재질, 형상 및 치수는 설계도에 의하며, 철물구멍의 위치를 정확히 하고, 그 구멍의 지름이 기준 이상을 넘기지 않도록 한다.
 - (나) 접합한 뒤 돌출부는 깨끗이 절단하고, 실단부위가 날카로울 경우 그라인딩처리하여 이용중 상처가 나지 않도록 한다.
- (4) 접착제에 의한 접합
 - (가) 접착제는 피착제의 종류에 따라 적합한 제품으로 하고, 접합한 뒤 박리나 박탈이 없도록 한다.
 - (나) 용제형 접합제를 사용하는 경우에는 인화에 주의하고, 피착제에 침식이 없도록 하며 작업장의 환기에 주의한다.
- (5) 철물 및 이음재료에 의한 접합
 - (가) 이음철물의 재질 및 치수는 KSF 4514(철구조용 철물), KSF 3553(일반용 철물), KSB 1055(나사못) 및 KSB1000-1014(볼트 너트)의 규격에 합격한 것이어야 하고 특별 시방서에 정한 바가 없을 경우에는 스테인레스 등 녹이 슬지않는 재료를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
 - (나) 철물구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름을 기준이상을 넘지 않도록 하여야 한다.
 - (다) 나사못은 틀어박는 것을 원칙으로 하고 때려박는 것은 피한다.
 - (라) 나사 및 볼트의 상호간의 연결간격 및 재단부에서의 거리는 설계도서 또는 시방서에 정한바가 없으면 지름의 7배이상으로 한

다.

(마) 모든 접합부분 또는 돌출부분은 거스름이 없도록하여 샌드페이퍼 및 그리인더로 연마하여 안전사고에 대비한다.

라) 시공조건확인

(1) 현장여건확인 : 사전에 시설물이 설치될 위치를 확인하고 설치할때의 문제점등을 확인해야 한다.

(2) 설계도서검토 : 감독자는 공사 시행전에 시설물의 완성도 여부를 확인하고 설계도서를 검토한 후 시공에 들어가야 한다.

마) 현장 뒷정리

(1) 시공후에 파손 또는 손상된 부분은 바탕을 깨끗이 청소한 다음 주위 환경과 동일한 방법으로 처리하고 정리해야 한다.

(2) 산재된 소규모 개별 시설물의 잔토처리는 조성되는 대지의 형상에 큰 영향을 미치지않는 범위 안에서 현장 안에 소운반하여 고르게 깔고, 자갈류는 특별히 규정한 경우가 아니면 부지안에 매립한다.

(3) 잔토의 발생량이 현장 안에 깔고 고르기 곤란할 정도로 다량 발생한 경우 잔토는 총괄적으로 집계하여 흙쌓기재 등으로 유용하거나 장외로 반출하여야 한다.

2.1 공원등

2.1.1 일반사항

1) 적용범위

본 규격은 알루미늄 보안등주, 등기구에 대하여 적용한다.

구 분	대 상	비 고
등 주	알루미늄등주의 본체	해당
아 암	등주 삼입부부터 스테인리스등기구 연결관까지	해당
LED 등기구	광원 취부 및 보호기구	해당

2) 제작 기준

본 제품은 시방서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 시방서에 명기되지 않은 사항은 전기설비기술기준 및 한국공업표준, 가로 등 관련지침 등에 적합하도록 제작하며 기타 사항은 발주부서와 협의 후 제작한다.

3) 도면 승인

제품 제작 전 제품의 상세사항을 명시한 제작도면 및 제작시방서를 발주자의 승인 후 제작한다.

4) 검사 및 납품

제품의 제작 중 또는 제작완료 후 발주자의 요청이 있거나 필요시는 검사를 하여 합격판정 후 납품하며 납품은 발주자가 지정한 장소 및 일자에 납품하여야 한다.

5) 자재의 규격

본 제품에 사용되는 기자재 및 재료는 KS표시 품 또는 형식승인제품을 사용하고 KS표시 품 및 규격표시 품이 없을 때는 발주자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

6) 검사 및 시험

각 품목별 별도의 검사방법에 따른다.

7) 하자보증기간

본 제품의 하자보증기간은 납품 검수일로부터 1년으로 한다.

8) 사용단위

본 제품의 치수 등 표시에 사용되는 단위는 별도 표시가 없는 한 mm단위를 사용한다.

9) 운반 및 납품

차량에 적재 가능한 수량으로 납품 지시가 있을 때 제품에 이상이 없도록 지정장소에 도착 후 하차를 한다.

2.1.2 특별사양서

1) 적용규격

다음에 나타내는 규격은 알루미늄 가로등주 제작 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정의 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형태
- KS D 6008 알루미늄 합금 주물
- KS D 3536 구조용 스테인레스 강관
- KS D 3576 배관용 스테인레스 강관
- KS D 7029 티그 용접용 텅스텐 용접봉
- 도로안전시설 설치 및 관리 지침(건설교통부)
- 도로의 구조, 시설 기준에 관한 규칙(건설교통부)

2) 제작기준 및 재료

가) 제작기준

본 제품은 시방서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 시방서에 명기되지 않는 사항은 전기설비기술기준 및 한국공업표준, 가로등관련지침 등에 적합하도록 제작하며 제작 전 제품의 상세사항을 제작도면 및 제작시방서를 발주자의 승인 후 제작한다.

나) 재료

재료는 원칙적으로 아래에 나타낸 것 또는 이것에 상당하는 것을 사용한다.

규 격	적용 재료의 종류	비고
KS D 6759	A6063 T5	
KS D 6008	AC4C	
KS D 3698	STS 304	
KS D 3576	STS 304	

다) 강도

한국공업규격 KS D3600 에 의한 강도 이상을 유지하여야 한다.

3) 검사 및 시험

가) 검사

(1) 원부자재에 대한 재질시험은 KS인증제품에 한하여 제조회사의 성적서로 대체하고, KS인증이 없는 제품에 한하여 공인기관성적서 또는 수요부에서 요구하는 시험방법에 따른다.

(가) 검사물의 크기 및 구성방법

(2) 제작도면에 따른 완제품의 규격

(나) 시료의 크기 및 채취방법(샘플링)은 아래에 따른다.

품 목	100본 이하	100본 이상
알루미늄 가로등주	2본	2본 + 50본당 2본

(다) 검사방법

① 샘플링 검사

검사에서 샘플링의 20% 이상의 불량률 발생하면 1차에 한하여 배수의 검사를 하며 역시 불량률로 판정되면 전부 불량률로 한다.

구 분	허 용 오 차
등주 길이	±3%
양카 볼트 HOLE 간격	±5mm
두께	±3%
기타 규격	±3%

② 외관검사 : 외관상 흠집이나 광택도, 기형, 수직도등 검사.

③ 구조검사 : 각 취부 구 및 체결부위, 체결상태 등 검사.

4) 제작사항

가) 구조일반

- (1) 가로등주는 지면과 수직이 되도록 본체와 기초 판은 직각이어야 한다.
- (2) 가로등주의 내. 외면에 해로운 흠 또는 갈라진 틈이 없어야 한다.
- (3) 가로등주의 표면은 될 수 있는 대로 매끄럽게 끝마무리하여야 하며, 녹이 슬거나 그 외의 부착물이 없어야 한다.
- (4) 안정기 부착 구 부근의 가로등 주의 내면에는 접지단자를 설치하여야 한다.

나) 조립

- (1) 접합개소의 BOLT 조립은 견고하게 체결하여야 한다.
- (2) 기초판은 보강재 및 하단에 견고하게 BOLT 조립하여 폴의 수직도를 고려하여 작업하여야 한다.
- (3) 각단의 파트 연결부 내부에는 보강재를 삽입, BOLT 조립하여 이음부위의 충분한 강도가 유지되어야 하며 레듀사 연결 시 폴의 직선도를 고려하여 조립하여야 한다.

다) 용접

- (1) 용접봉은 접합시키는 가로등주의 재료에 적당한 품질의 것이거나 또는 KS D 7029의 규정에 따르는 것으로 한다.

5) 구성 및 적용

가) 가로등주의 구성은 아래에 따른다.

구 분	대 상	적 용
등 주	가로등주의 본체(기초 판부터 아암 연결관 까지)	해 당
아 암	등 기구 연결공구 (등주 삽입부부터 등 기구 연결관까지)	해 당

6) 가로등주 규격

가) 가로등주의 규격은 아래에 따른다.

가로등 규격	재질 및 두께	높 이	기초 판 두께	상.하 직경	기초볼트 간격	안정기 취부 구 높이
5m	A6063 T5 (도면참조)	5m	20mm	150mm 139.8mm	170*170 (mm)	하단:600 mm이상

나) 아암의 규격은 아래에 따른다.

가로등 규격	재질 및 두께	길 이	직 경	비고
5m	등기구연결관: STS 304 2.0mm	0.5m	등기구연결관: 42.7mm	

7) 기타

가) 분체도장

(1) 수요부의 요구에 따라 페인팅을 하는 경우에는 습기 및 오물을 완전히 제거하여 도장 면이 일어나지 않도록 하고, 지정색을 분체도장한다.

2.1.3 LED등기구

1) 적용범위 및 분류

가) 적용범위

이 규격은 정격전압 AC220V 60Hz에서 일체형 또는 내장형 LED모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 LED 가로등기구와 LED 보안(공원)등기구(이하 “등기구” 라 한다.)에 대하여 적용한다.

나) 분류

품명	모델명	규격명	제품 사진	IP 등급	인도 조건	품질관련 인증
LED보안등 기구	EPL-SC-S50	50W		IP66	납품장소 하차도	고효율기자재 제14983호

1) 적용자료 및 문서

다음의 자료는 이 규격의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 자료는 인용된 판만을 적용하고, 발행연도가 표기되지 않은 자료는 최신판을 적용한다.

- KS C 7658 LED 가로등 및 보안(공원)등기구의 안전 및 성능 요구사항
- KS C 7655 모듈 전원 공급용 컨버터의 안전 및 성능 요구사항
- KS C IEC 60529, 외곽의 방진 보호 및 방수보호등급(IP코드)
- KS C IEC 60598-1 등기구 - 제1부 : 일반요구사항 및 시험
- KS C IEC 62031 일반 조명용 LED모듈-안전 요구사항
- 고효율에너지기자재 보급 촉진에 관한 규정(지식경제부고시)

3) 필요 조건

가) 재료

품명	규격명	부품(재료) 명	부품(재료)번호 (모델,제원 등)	소요량/대	비고
LED 보안등기 구	50W	반도체소자류 (LED패키지포함)	L150-5070500600000	6	
			L150-5080500600000	4	
		컨버터	220 V~, 60 Hz, 50W	1	
		PCB기판	Metal,102×43mm,1.5T	2	
		방열판	AL, 150×65×33.5mm	2	
		몸체	AL, 571×258×116mm	1	

2) 형태

등기구는 옥외 도로에 설치되는 것으로 방진 방수 구조의 것으로 기둥이나 파이프 암을 포함하지 않는다.

3) 제조 및 가공

제조 공정도에 따라 공정별로 공정관리 및 중간검사 기준을 사내표준으로 정하고 완제품의 품질 수준이 자사 제품표준에 적합하도록 적정하게 관리 하고, 모델별 공정별 상세내용을 기재 하여야 한다.

4) 기능 및 성능

가) 안전 성능

(1) 온도상승

· KS C IEC 60598-1의 12.에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야한다.

(2) 내습성

· KS C IEC 60598-1의 9.에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야한다.

(3) 절연저항 및 절연내력

· KS C IEC 60598-1의 10.2에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야한다

(4) 누설전류

· KS C IEC 60598-1의 10.3에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야한다.

(5). 전자기적합성

· KS C CISPR 15 및 KS C IEC 61547에 따라 시험하였을 때 이에 적합하여야 한다.

나) 제품 성능

성능은 4.2의 시험방법으로 시험 하였을 때 항목별로 다음의 요구 수준이상 이어야 하며 실제 보증 할 수 있는 값을 제시하여야 한다.

품명	규격명	입력특성			광학적 성능					
		입력전 력 (W)	입력전 류 (A)	역률	정격 광속 (lm)	초기 광속 (lm)	광효 율 (lm/ W)	연색 성 (Ra)	광속 유지 율 (%)	색온 도 (K)
LED 보안등 기구	EPL- SC-S 50	50±10 %	0.22± 10%	0.9 이상	4,750	4,513	95 이상	75 이상	90 이상	5028 ±283

(1) 점등특성

- LED등기구는 -30℃ 와 70℃ 에서 미 점등상태로 각각 1시간동안 방치한 후, 정격전압의 92%와 106%에서 각각 점등되어야 한다.

(2) 입력전력 및 입력전류

- 입력전력 및 입력전류는 표시값의 ±10% 이내이어야 한다.

(3) 역률

- 0.9 이상 이어야 한다.

(4) 초기특성

- LED등기구를 정격주파수의 정격전압을 인가하여 100시간 에이징 후 광속, 연색성, 색온도, 광효율 등은 <표 1>의 값 이상이어야 한다.

<표 1>

항 목	성능기준	
초 기 광 속	정격광속의 95%이상	
광속유지율	초기광속 측정값의 90%이상	
연 색 성	75 이상	
구 분(K)	색온도(K)	광효율(lm/W)
6500	6530±510	100
5700	5665±355	100
5000	5028±283	100
4500	4503±243	100
4000	3985±275	90
3500	3465±245	90
3000	3045±175	85
2700	2725±145	85

(5) 광학적 성능

(가) 등기구

① 광속유지율 초기광속측정값의 90%이상

② 초기 특성 측정시간을 포함하여 LED등기구에 정격전압을 가하여 2,000시간 에이징 후 측정

(나) 보안등기구

등기구효율	초기광속	연색성	광속유지율
115lm/W이상	정격광속의 95%이상	75이상	초기광속 측정값의 90%이상

5) 마감 및 외관

- 가) 스펠전선에 매다는 등기구는 조임장치를 제공해야한다.
- 나) 조임장치에는 맞는 전선의 사이즈를 설명서에 표시하여야한다.
- 다) 조임장치는 스펠전선에 고정되어 등기구가 움직이지 않도록 하여야한다.
- 라) 등기구의 설치 및 사용시에 매다는 장치는 스펠전선에 손상을 입히지 않아야한다.
- 마) 지지대에 부착하는 장치는 등기구 무게에 견디어야하며, 42m/s 풍속에 상당하는 하중을 LED등기구 단면에 인가할 때 편향이 생기지 않도록 설계되어야한다.
- 바) 유리덮게인 경우는 잘게 부서어지는 유리를 사용하고, 촘촘한 그물형 보호장치를 하거나 유리파편이 튀지않도록 필름을 입힌 유리를 사용하여야한다.

2.1.4 검사 및 시험

1) 검사

- 가) 검사물의 크기 및 구성방법
조달청에 매회 납품하는 량을 1 Lot로 한다.
- 나) 시료의 크기 및 채취방법
2)항에 따른 전 항목 시험을 할 수 있는 시험 시료를 KS Q 1003(랜덤 샘플링 방법)에 따라 랜덤하게 채취 한다.
- 다) 검사방법
검사 방법은 다음 항목과 2)항의 시험 방법에 따라 시험하여 전항목이 합격하면 그 Lot는 합격으로 한다.

2) 시험방법

- 가) 점등특성
등기구를 -10℃ 와 40℃ 에서 미 점등 상태로 각각 1시간 동안 방치한 후 시험 전압에서 점등 되는지를 시험한다.

나) 입력전력 및 입력전류

정격주파수의 정격전압을 인가하여 입력전력 및 입력전류를 측정한다.

다) 역률

$$\text{측정입력전력} \\ \text{역률} = \frac{\text{정격전압} \times \text{측정입력전류}}{\times 100}$$

라) 초기특성

등기구를 정격주파수의 정격전압을 인가하여 100시간 에이징 후 초기특성치를 측정한다.

마) 광학적 성능 : KS기준 및 최소녹색기준에 따름

2.1.5 포장 및 표시

1) 포장

등기구의 무게 등을 감안하여 운반 또는 적재시 손상이나 부식이 발생하지 않도록 적절한 방법으로 개별 및 박스의 포장을 하여야 한다.

- 포장의 재질
- 포장 방법
- 치수 등

2) 표시

다음 사항을 등기구의 보기 쉬운곳에 쉽게 지워지지 않은 방법으로 명료하고 견고하게 표시하여야 한다.

- 제조업체명 또는 그 약호
- 정격전압(V)

- 정격전류(A)
- 정격전력(W)
- 정격주파수(Hz)
- 정격광속(lm)
- 색온도(k)
- 정격수명 시간(시간)
- 역률
- 광효율(lm/w)
- IP등급
- A/S 연락처
- 원산지
- 제조연월

2.1.6 용도 및 재원 등

1) 용도

- LED보안등기구 : 보행자의 안전을 목적으로 설치

2) 발주재원

- 발주재원은 이 규격이 정한 범위 내에서 제조자의 설계 및 시공방법과 수요자의 요구에 따른다.

3) 기타사항

2.2 블라드

2.2.1 블라드 규격서

1) 적용범위 및 분류

가) 적용범위

이 규격은 차량의 인도 진입을 차단하며 주로 보행자의 보행공간을 확보하기 위하여 차도와 보도사이에 설치하는 보호 기둥을 말하며, 차량의 불법주차 사전예방 및 보도파손 방지를 위하여 설치하는 블라드에 대하여 적용한다.

나) 분류

품 명	규 격	용도	인도조건
블라드	Φ145×H865mm,(이동식)	차량의 보도 진입 금지	현장 설치도

2) 적용자료 및 문서

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용하며 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1012 6각 너트
- KS D 3536 기계 구조용 스테인리스강 강관
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS M 3380 유리섬유 강화 플라스틱의 시험 방법 통칙
- KS M 3408-2 폴리에틸렌
- KS M 3824 폴리우레탄계 열가소성 탄성체의 시험방법

- KS M 6518 가황고무 물리 시험방법
- KS Q 1003 랜덤 샘플링 방법
- KS Q 5002 데이터의 통계적 기술
- KS T 3507 산업 및 교통안전용 재귀 반사시트
- ASTM E 810 Standard Test Method for Coefficient of Retroreflection of Retroreflective Sheeting Utilizing the Coplanar Geometry
- (가) 보도설치 및 관리지침(국토교통부)
- (나) 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙(제9조 관련) - ‘보행안전시설물의 구조 시설기준’ 제6호/자동차 진입억제용 말뚝(국토교통부)

3) 필요조건

가) 재료

규격명	규격치수 (mm)	(개)당 자재소요량				원산지
		부품명(재료명)	규격(재질)	단위	수량	
블라드	φ145× H865mm (이동식)	포스트 1	φ89.1×2T×1100L KS D 3566 (SGT275)	개	1	한국
		포스트 2	φ101.6×2T×700L KS D 3566 (SGT275)	개	1	
		고휘도반사지	400×30 KS T 3507 (유형Ⅲ, 흰색)	개	1	
		포스트 커버 (폴리우레탄)	φ145×865L	개	1	
		매립관	φ114.3×2T×300L KS D 3566 (SGT275)	개	1	

- 식별번호는 제조업체의 식별번호에 따른다.
- 재료의 형태 및 치수는 각 업체별 설계사항에 따른다.
- 재료는 업체 제품에 맞게 작성하며 KS규격 또는 동등이상의 품질을 가진 것으로 한다.

(1) 재료일반

(가) 탄소 강관 블라드의 재료

기둥은 KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관의 SGT 275 KS D 3568 일반 구조용 각형 강관의 SRT 275, KS D 3517 기계 구조용 탄소 강관의 STKM 11A, KS D 3507 배관용 탄소강관의 SPP 또는 동등하게 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하고 바닥판은 KS D 3503 일반 구조용 압연 강재의 SS275 또는 동등이상 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하여 한

다.

(나) 스테인리스 강관 볼라드의 재료

기둥은 KS D 3536 기계 구조용 스테인리스강 강관의 STS 304, 316 또는 동등하게 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하고 바닥판은 KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대, KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강관 및 강대의 STS 304, 316 또는 동등이상 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하여야 한다.

(다) 알루미늄 합금 볼라드의 재료

KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재, KS D 6761 이음매 없는 알루미늄 및 알루미늄 합금 관, KS D 6008 알루미늄 합금 주물 또는 동등이상 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하여야 한다.

(라) 유리섬유강화플라스틱(GFRP)의 재료

KS M 3380 유리섬유강화플라스틱(GFRP)의 시험방법 통칙 또는 동등이상 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하여야 한다.

(마) 폴리에틸렌(PE)의 재료

KS M 3408-2 수도용 플라스틱 배관계-폴리에틸렌 배관계 또는 동등이상 적용가능 하다고 입증된 다른 재료를 사용하여야 한다.

(바) 부속 자재

충격흡수보호구는 KS F 2274, KS M 3824, KS M 6518 의 시험 및 측정방법에 적합한 것 또는 동등이상 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하고 고휘도 반사지는 KS T 3507 산업 및 교통안전용 채귀 반사시트에 적합한 것 또는 동등이상 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용한다. 그 외의 부속 자재는 해당 KS에 따른다.

나) 형태

(1) 제품의 모양 및 치수는 설계도면에 따른다.

(2) 제품의 모양이 바르고 매끄럽고 균일하며 사용상 해로운 부품, 흠 등의 결함이 없어야 한다.

(3) 종류별 형태

종 류	형 태		
	직 선 형		
	분 리 형	매 립 형	앙 카 형
탄소강관 블라드	○	○	

종 류	형 태	설 치 방 법
탄소강관 블라드(이동식)	직선형	분리형

(4) 제품사진 및 도면



다) 제조 및 가공

제조공정도에 따라 공정별로 공정관리 및 중간검사 기준을 사내 표준으로 정하고 완제품의 품질 수준이 자사제품 표준에 적합하도록 적절하게 관리하고 모델별, 공정별 상세 내용을 기록 관리하여야 한다.

(1) 용접

(가) 용접은 원자재의 재질에 맞게 티그(TIG) 용접, 미그(MIG) 용접, CO2 용접 또는 아크 용접으로 하여야 하며 그로 인한 변형

이 있어서는 안 된다.

(나) 바닥판을 기둥 하단부에 용접으로 고정할 경우 견고하게 용접하고 수직도를 고려하고 열 변형 등을 주의하여 작업하여야 한다.

(다) 용접 부위의 표면은 매끈하게 마무리하고, 들출 등 위해한 결함이 없어야 한다.

(2) 볼트·너트 결합

(가) 바닥판을 기둥 하단부에 볼트·너트로 결합할 경우 수직도를 고려하여 뒤틀림이 없도록 견고하게 볼트·너트로 결합 또는 고정 시킨다.

(나) 앙카형 바닥판에는 6각 M8 이상의 볼트·너트를 사용한다.

(다) 앙카형 바닥판에 사용될 볼트·너트는 KS B 1002의 6각 볼트, KS B 1012의 6각 너트 또는 동등하게 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하되 KS D 9521 용융 아연 도금 표준에 따라 용융 아연 도금을 한 것 또는 KS B 1002의 스테인리스 볼트, KS B 1012의 스테인리스 너트 또는 동등하게 적용 가능하다고 입증된 다른 재료를 사용하여야 한다.

(3) 구부림 가공(bending)

(가)표면이 미려하여야 하고 들뜸 또는 균열이 없어야 한다.

(4) 표면처리

(가) 용융 아연 도금

용융 아연 도금하는 경우 블라스팅이나 산세척으로 표면의 이물질, 스케일 및 녹 등을 제거하여 깨끗이 한 후 KS D 8308에 규정된 방법에 따라 용융 아연 도금을 하여야 한다.

(나) 도장

① 분체도장 또는 액체도장을 하는 경우 표면에 이물질, 스케일 및 녹 등을 제거하여 깨끗이 한 후 외장용 도료로 도장하여야 하며 액체도장의 경우 최소 2회 이상 도장하고 도막두께는 50 μ m 이상이어야 한다.

② ①과 같이 도장한 후 열처리 공정을 통하여 건조시켜야 한다.

③ 불소수지 도장

불소수지 도장을 하는 경우 전처리 이후 도장을 진행하며, 도막두께는 25 μm 이상이어야 한다.

④ 양극산화 도장 복합피막

양극산화 피막을 하는 경우 옥외용 건축부재 기준으로 투명계의 경우 도막두께는 16 μm 이상, 착색계의 경우 도막두께는 21 μm 이상으로 하여야 한다.

⑤ 광택

스테인리스 강관 블라드에 한하여 표면의 이물질을 제거하여 표면처리 하지 않은 상태로 마감하거나 광택을 할 수 있다.

(5) 내구성

국토교통부 ‘보도 설치 및 관리 지침’ 중 2-8 도로·교통 안전시설 설치 다항의 자동차 진입 억제용 말뚝을 기준한 내구성을 가져야 한다.

〈제조공정표〉

순번	제조공정(예시)	공정설명	비고
1	원자재 입고	원자재 입고	
2	절단	원자재를 제작도면에 따라 절단하는 공정	
3	용접	원자재를 제작도면에 따라 접합하는 공정	
4	천공	원자재에 일정 크기의 구멍을 내는 공정	
5	연마	용접 또는 절단된 표면을 매끄럽게 가공하는 공정	
6	조립	충격보호구, 기둥을 결합하고 반사지 시트를 부착하는 공정	
7	검사(출고)	검사 장비를 이용하여 제작도면에 맞게 제작되었는지를 측정 및 검사후 합격품에 대하여 출고	

라) 기능 및 성능

(1) 기능

(가) 차량진입이 허가되지 않은 곳에 차량진입을 방지하는데 목적이 있고 탄성소재는 충격을 완충 완화한다.

(나) 볼라드의 몸체는 타이어에 눌러 부러지지 않는 재료 및 구조이어야 한다.

(다) 몸체 및 받침대는 상온에서 변형이 없고 내구성이 뛰어나야 하며, 유지관리가 용이하고 충돌 시 충격을 가하지 않도록 충분한 연성을 가져야 한다.

(라) 반사시트는 외부 충격에 쉽게 떨어지거나 파손되지 않아야 한다.

(2) 성능

반사시트의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법(KS T 3507)에 따라 측정하여 그 결과가 4.2 시험방법의 ‘색도범위, 휘도를, 반사성능’에 합당하여야 한다.

마) 마감 및 외관

- (1) 불라드는 전체적으로 균형을 이루고 휘어지거나 비틀어짐이 없어야 한다.
- (2) 도금이나 도장한 표면은 부식, 마모 등의 결함이 없어야 한다.
- (3) 표면은 매끄럽게 끝마무리 하여야 하며, 녹이 슬거나 그 외의 불필요한 부착물이 없어야 한다.
- (4) 용접 부위는 유해한 흠, 균열 및 불연속선이 없어야 한다.
- (5) 볼트·너트로 체결한 부분은 규정된 체결력을 유지하여야 한다.
- (6) 고무 또는 플라스틱 재질의 충격흡수보호구는 기둥과 밀착되도록 삽입하여 빠지지 않도록 고정되어야 한다.

4) 검사 및 시험

(1) 검사

(가) 검사물의 크기 및 구성방법

수요자에 매회 납품하는 양을 1로트로 구성한다. 다만 필요에 따라 조달청과 협의하여 조절할 수 있다.

(나) 시료의 크기 및 채취방법

관능검사 및 (2)항에 따른 전 항목 시험을 할 수 있는 시험 시료를 KS Q 1003(랜덤 샘플링 방법)에 따라 랜덤하게 채취한다.

(다) 검사방법

검사는 관능검사 및 (2)항(시험방법)에 따라 시험을 실시하여 전항목이 (2)항(품질기준)에 적합하면 그 로트는 합격으로 한다.

(2) 시험방법

(가) 재질 시험방법

<몸체부/기둥, 지주> / STS304

시 험 항 목		단 위	품 질 기 준	시 험 방 법
기계적 성질	인장강도	N/mm ²	520 이상	KS D 3536 (기계구조용 스테인리스강 강관)
	항복강도	N/mm ²	205 이상	
	연신율	%	35 이상	
화학 성분	C	%	0.08이하	
	Si	%	1.00이하	
	Mn	%	2.00이하	
	P	%	0.04이하	
	S	%	0.03이하	
	Ni	%	8 ~ 11	
	Cr	%	18 ~ 20	

※ 스테인리스 강관 8mm 미만인 관의 12호 시험편의 경우 연신율은 아래표에 따른다.

종 류	시험편	두께의 구분마다의 연신율(%)						
		7mm초과 8mm미만	6mm초과 7mm이하	5mm초과 6mm이하	4mm초과 5mm이하	3mm초과 4mm이하	2mm초과 3mm이하	1mm초과 2mm이하
오스테 나이트계	12호	35	34	32	30	29	28	26

<몸체부/기둥, 지주> / SGT 275

시 험 항 목		단 위	품 질 기 준	시 험 방 법
기계적 성질	인장강도	N/mm ²	410 이상	KS D 3566 (일반구조용 탄소 강관)
	항복강도	N/mm ²	275 이상	
	연신율	%	23 이상	
화학 성분	C	%	0.25 이하	
	P	%	0.04 이하	
	S	%	0.04 이하	

※ 일반구조용 탄소 강관 8mm 미만인 관의 12호 및 5호 시험편의 경우 연신율은 아래표에 따른다.

종 류	시험편	두께의 구분마다의 연신율(%)						
		7mm초과 8mm미만	6mm초과 7mm이하	5mm초과 6mm이하	4mm초과 5mm이하	3mm초과 4mm이하	2mm초과 3mm이하	1mm초과 2mm이하
SGT275	12호	23	22	20	18	17	16	14
	5호	18	16	15	14	12	10	9

<충격흡수부> / 가황고무계(실리콘)

시험항목	단위	품질기준	시험방법
인장강도	MPa	5	KS M 6518 (가황고무 물리 시험방법)
인열강도	KN/m	20	
신장률	%	300	
경도(Hs)	-	50	
축진내후성 (200시간)	급	3	KS F 2274 (합성수지재 시험방법)

〈플라스틱계(우레탄)〉

시험항목	단위	품질기준	시험방법
인장강도	MPa	1.5 이상	KS M 3824 (폴리우레탄계 열가소성 탄성체의 시험방법)
인열강도	KN/m	12 이상	
신장율	%	200 이상	
경도(Hs)	-	30 이상	
축진내후성 (200시간)	급	2급 이상	KS F 2274 (합성수지재 시험방법)

(나) 반사지의 성능은 다음에 따르며, 시험방법은 KS T3507에 의한다. 색도 범위는 다음 <색도 좌표>에 따른다.

〈색도 좌표〉

색상	색도 좌표의 범위							
	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
흰색	0.303	0.300	0.368	0.366	0.340	0.393	0.274	0.329
노랑	0.498	0.412	0.557	0.442	0.479	0.520	0.438	0.472
빨강	0.648	0.351	0.735	0.265	0.629	0.281	0.565	0.346
주황	0.558	0.352	0.636	0.364	0.570	0.429	0.506	0.404
녹색	0.026	0.399	0.166	0.364	0.286	0.446	0.207	0.771
청색	0.140	0.035	0.244	0.210	0.190	0.255	0.065	0.216
갈색	0.430	0.340	0.610	0.390	0.550	0.450	0.430	0.390
형광연두	0.387	0.610	0.369	0.546	0.428	0.496	0.460	0.540
형광노랑	0.479	0.520	0.446	0.483	0.512	0.421	0.557	0.442
형광주황	0.583	0.416	0.535	0.400	0.595	0.351	0.645	0.355

(다) 휘도율은 다음<휘도율(Y%) : 주간밝기>에 따른다.

〈휘도율(Y%) : 주간밝기〉

색상	유형 I, II, III, IV, VI, VIII, IX, XI		유형 V (반사막 처리제품)	
	최소	최대	최소	최대
흰색	27	-	15	-
노랑	15	45	12	30
빨강	2.5	15	2.5	11
주황	10	30	7.0	25
녹색	3.0	12	2.5	11
청색	1.0	10	1.0	10
갈색	1.0	9.0	1.0	9.0
형광연두	60	-	-	-
형광노랑	40	-	-	-
형광주황	20	-	-	-

‘가.’와 ‘나.’의 색도 좌표 x, y 및 휘도율(Y%)은 KS A0066에서 규정한 조명(45° 조명, 수직수광)에 따라 표준광 D65 및 XYZ색 표시계에 의해 구한 값. 다만, 휘도율은 완전 확산 반사면의 값을 1.00으로 한 값으로 나타낸다.

- (라) 반사지의 반사성능은 다음〈프리즘형고휘도반사지〉를 따른다. (반사시트는 KS T 3507의 「유형 I~XI중 유형 III」의 고휘도급 이상을 사용하여야 한다.)(반사지의 반사성능 시험방법은 KS T 3507에 따르되, ASTM E810 (의뢰자가 제시한 측정방향 또는 룰방향/0도 방향과 폭방향/90도 방향의 측정값을 산술평균)을 준용한다.)

〈프리즘형고휘도반사지〉 / 단위 : $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

관측각	입사각	흰색	노랑	빨강	주황	녹색	청색	갈색
0.1°	-4°	300	200	54	120	54	24	14
0.1°	30°	180	120	32	72	32	14	10
0.2°	-4°	250	170	45	100	45	20	12
0.2°	30°	150	100	25	60	25	11	8.5
0.5°	-4°	95	62	15	30	15	7.5	5.0
0.5°	30°	65	45	10	25	10	5.0	3.5

관측각 0.1°는 구매자가 요구시 적용

5) 포장 및 표시

가) 포장

제품은 운반 및 적재시 손상되지 않도록 안전한 포장을 하여야 한다.

나) 표시

표시사항은 보기 쉬운 곳에 다음사항을 표시하여야한다.

- 1) 제조업체명
- 2) 제조일자
- 3) 품명 및 종류
- 4) A/S연락처
- 5) 치수
- 6) 원산지

표시 위치는 수요자와 협의하여 표시해도 된다.

다) 주기

사용상 및 취급상의 주의가 필요하다고 생각될 때에는 그 물품의 사용, 보관, 수리 등의 요령과 주의사항 등을 명기한 제품 사용 설명서를 제출하여야 한다.

6) 용도 및 제원

가) 용도

- (1) 차량 진입방지용 말뚝, 차도와 인도의 경계 부분
- (2) 보행자의 통행 안전보호

나) 발주제원

본 규격의 기준범위 내에서 수요자의 요구와 공급자의 제조능력에 따라 용량 및 크기와 설치 수량 등을 결정할 수 있다.

다) 기타 참고사항

본 규격서에 기술되지 아니한 제반 사항은 수요기관의 관련규정 및 감독관의 지시에 따른다.

7) 설치사진



2.2.2 블라드 시방서

1) 일반사항

가) 블라드 시공은 설계도면 및 관련 규정에 따라야 하며 사전에 감독의 승인을 얻어야 한다.

나) 도급자는 설계도서 및 시방서에 명시되지 않은 사항이라도 시공상 당연히 필요한 사항 및 경미한 사항은 도급자부담으로 제작 설치하여야 한다.

다) 도급자는 제작 설치 중 감독원이 부실 또는 부정이라고 인정할 경우 감독원의 지시에 따라 재설치 또는 보류하여야 한다.

라) 시설물을 파괴 또는 손상시켰을 때는 즉시 현장 감독원에게 보고하고 지시에 따라 제작설치 하여야 한다.

마) 설치 전 및 제작 중 주요작업 부분과 완성 설치된 사진을 촬영3부의 사진철을 제출하여야 한다.

2) 특기사항

가) 인체 및 물품에 닿는 부분은 예리한 돌출모서리가 없어야 한다.

나) 블라드 제품의 재질과 두께는 제작도면에 따른다.

다) 코아작업으로 기초콘크리트 타설 후 지중조건을 감안하여 처리하여 안전사고에 대비한다.

3) 시공방법

가) 시공에 들어가기 전에 운전자와 보행자의 안전을 위한 조치를 취한다.

나) 블라드의 설치 위치와 방법은 설계도서에 의거하여 시공한다.

다) 보도 마감재의 터파기가 가능한 경우의 기초 시공 방법

(1) 바닥 타설을 위한 터파기를 가로, 세로 400mm, 깊이 300mm가 되게 한다.

(2) 터파기 바닥으로부터 50mm 높이 이상까지 자갈 혹은 잡석으로 채우되 시공후의 공간발생 및 블라드의 함몰이 없게 다짐을 한다.

(3) 골재 (자갈, 모래)는 깨끗하고 강하며 내구적이고 적당한 입도를 가지며, 먼지, 흙, 유기불순물, 염분 등의 유해성분을 함유해서는 안 된다.

(4) 콘크리트 배합은 1:2:4(180KG)으로 한다.

(5) 작은 구조물 (독립기초) 이므로 인력비빔으로 한다.

(6) 철근 기초 및 양카볼트너트가 부착된 베이스 플레이트를 지면 높이에서 밑으로 10~20Cm 높이에 수평이 뒤틀리지 않게 설치하고, 빈공간은 무근콘크리트를 충전한다.

(7) 시공 후 블라드의 높이는 타설부에서 800mm가 되도록 타설함을 원칙으로 한다. 그러나 설계 도면에 노면으로 부터의 규제가 있을 시 타설시 높이를 조정하여 타설한다.

(8) 기초 콘크리트는 완전히 양생될 때까지 시공유지를 위하여 적절한 조치를 하여야 한다.(콘크리트 타설시 지상으로 돌출되는 본체에 이물질이 묻지 않게 하고 만약 콘크리트가 묻은 경우 양생되기 전 물로 닦아낸다.)

라) 보도 마감재의 터파기가 용이하지 못한 경우의 기초 시공 방법

(1) 바닥 타설을 위한 터파기는 지름 100~200mm의 코어드릴로 300mm까지 타공한다.

- (2) 터파기 바닥으로부터 50mm 높이 이상까지 자갈 혹은 잡석으로 채우되 시공 후의 공간발생 및 블라드의 함몰이 없게 다짐을 한다.
- (3) 골재 (자갈, 모래)는 깨끗하고 강하며 내구적이고 적당한 입도를 가지며, 먼지, 흙 , 유기불순물 , 염분 등의 유해성분을 함유해 서는 안 된다.
- (4) 콘크리트 배합은 1:2:4(180kG)으로 한다.
- (5) 작은 구조물 (독립기초) 이므로 인력비빔으로 한다.
- (6) 철근 기초 및 앵카볼트너트가 부착된 베이스 플레이트를 지면 높이에서 밑으로 10~20cm 높이에 수평이 뒤틀리지 않게 설치하 고, 빈공간은 무근콘크리트 충전한다.
- (7) 시공 후 블라드의 높이는 타설부에서 800mm가 되도록 타설함을 원칙으로 한다. 그러나 설계 도면에 노면으로 부터의 규제가 있을 시 타설시 높이를 조정하여 타설한다.

4) 기타

- (1) 본 시방서에 기술하지 않은 사항은 감독원의 지시에 따르며, 변경을 요하는 사항은 감독원과 사전 협의승인 후 시행한다.

제9장 관 로 공

10.1 적용범위

가. 적용

본 공사의 관부설시 적용할 시방에 규정한다.

나. 적용기준

국토해양부 제정 토목공사 표준시방서 등

- 1) KS D 4316 - 닥타일 주철관의 몰탈 라이닝
- 2) KS D 4309 - 수도용 주철이형관
- 3) KS F 4403 - 원심력철근 콘크리트관(흙관)
- 4) KS B 2332 - 수도용 제수밸브
- 5) KS B 2340 - 수도용 공기밸브
- 6) KS B 2342 - 수도용 새들불이 분수전
- 7) KS M 6613 - 수도용 고무
- 8) KS M 3401 - 수도용 경질염화비닐관(내충격 수도관 HI-VP)
- 9) KS M 3368 - 수도용 내충격성 ABS 이음관
- 10) 상수도공사 표준시방서 제2장 관부설공사
- 11) 수도법 제12조

10.2 관부설 일반사항

- 가. 굴착은 작업에 지장이 없는 공간에 고려하여 설계도서에 명시된 대로 터파기를 행할 것이며 소정의 깊이 이상 터파기를 하였을 때에는 공사감독관의 지시에 따라야 한다.
- 나. 기존 구조물에 인접한 부분의 굴착은 특히 유의하여야 하며 무너질 우려가 있을 때에는 도급인이 책임을 지고 그 대책을 강구하여야 한다.
- 다. 도급인은 작업장소의 배수를 철저히 하여 기초지반을 연약하게 만들거나 작업상 지장을 초래해서는 안 된다.
- 라. 콘크리트가 충분한 강도를 갖기 전에는 구조물 주변에 흙을 쌓을 수가 없다.
- 마. 모든 관과 구조물의 Elevation은 설계도서에 표시된 대로 정확히 시공해야 한다.
- 바. 각 밸브실의 설치는 도면에 도시한 위치에 설치해야 하며 위치를 변경할 때에는 공사감독관과 협의하여 결정한다.
- 사. 관주위 되메우기 흙은 자갈, 쇄석 등의 돌기물이 없는 토사이어야 하며 관주위에 외부하중이 고르게 분포되도록 잘 다져야 한다.
- 아. 관부설은 동결선 이하에 하여야하며 어느 일부분도 동결선내에 나타나지 않아야 한다.
- 자. 경사면에 관을 부설할 때는 관의 유입구를 상류측으로 향하게 하고 하류측에서 부터 균일한 기울기로 설치하여야 한다.

10.3 K.P 메카니칼 접합 및 부설

가. 일반사항

수도용 닥타일 주철관을 부설하는 공종으로 이 시방서에 별도의 규정이 없는 한 상수도공사 표준시방서의 기준에 따른다.

나. 접합 및 부설

- 1) 터파기의 검사를 마친 후 관에 충격이 가지 않도록 주의 깊게 내린다.
- 2) 삽구(Spigot) 끝에서 약 40cm간 외면과 소켓 내면을 깨끗이 청소한다.
- 3) 압륜의 전후 내외면 볼트구멍을 깨끗이 청소하고 압륜의 양끝 면을 앞으로 하여 끼우고 가볍게 돌리면서 삽구에 압륜을 넣는다.
- 4) 고무링은 전면에 인체에 무해한 기름을 발라서 삽구에 끼우고 삽구 끝면에서 15cm내외 위치에 둔다.

- 5) 관 삽구를 소켓 내에 삽입한다. 이때 관의 신축 및 요성들을 고려하여 삽구 끝면에 소켓 저부와 사이에 수mm의 간격을 둔다.
- 6) 삽구 외면과 소켓 내면과의 간격이 상하 좌우가 균등히 되도록 한 후 고무링을 소정위치에 끼이지 않도록 주의 깊게 삽입한다.
- 7) 압륜을 “세트” 하고 소켓볼트를 관상부 측에서 소켓 턱에 바로 걸면 머리양측 날개로 인하여 좌우로 움직이지 않으므로 하부 측으로 서서히 돌리면서 전부 끼우면 대단히 용이하다.
- 8) 관의 위치를 정착시키고 압륜과 삽구외면 사이에 썰기를 넣어 그 간격을 균등하도록 유의하여야 한다.
- 9) 스파나 또는 라지엣트렌치로 너트를 상하 좌우로, 대각선으로 채우고 조금씩 균형 있게 수차에 걸쳐 조이도록 한다.
- 10) 너트가 단단히 조여졌는가를 다시 순차적으로 확인함으로서 접합 작업을 마친다.
- 11) KP메카니칼 접합에서 볼트의 조임은 한쪽으로만 죄어지지 않도록 상하의 너트, 다음에 대각 너트의 순으로 각각 조금씩 조이고 압륜과 소켓 끝의 간격이 관체 둘레 모두에 동일하게 되도록 한다.
이러한 조작을 반복해서 하고 끝으로 토크렌치로 같은 토크가 될 때까지 조인다.
- 12) KP메카니칼 접합의 볼트 조임 토오크는 다음 표에 준한다.

관 경 (mm)	토 오 크 kgf/m (cm)	볼 트 의 호 칭
80	6 (600)	M 16
100 ~ 600	10 (1,000)	M 20
700 ~ 800	14 (1,400)	M 24
900 ~ 1,200	20 (2,000)	M 30

10.4 주철관 절단

가. 일반사항

수도용 닥타일 주철관을 절단하는 공종으로 이 시방서의 별도의 규정이 없는 한 상수도 공사 표준시방서의 기준에 따른다.

나. 절 단

- 1) 공사시행 상 부득이한 이유로 관 절단을 할 경우 공사감독관과 사전 협의해야 하며 이때 사용하는 기구, 장비등도 역시 공사감독관과 협의 및 검사를 받은 후에 사용하여야 한다.
- 2) 주철관을 현장에서 절단하였을 경우에는 고무링과 접촉되는 관 절단외측부는 관중심선에서 30도 정도의 각도가 되도록 32mm정도를 줄(File)이나 휴대용 연마기로 갈아서 접합재에 손상이 가지 않도록 하여야 한다.

10.5 플랜지관 접합 및 부설

가. 일반사항

플랜지관을 접합 부설하는 공정으로 이 시방서에 별도의 규정이 없는 한 상수도 표준시방서의 기준에 따른다.

나. 접합 및 부설

상수도용 플랜지관의 접합 및 부설은 상수도공사 표준시방서에 의하며 접합용 Gasket의 규격은 KS D3578의 규격을, 재질은 KS M 6613(수도용 고무)에 규정하는 SBR, CR 및 NBR을 사용하여야 하며, RF형 Gasket은 III류, 스프링경도 60을 사용한다. 또한 플랜지용 B/N의 재질은 KS D3503의 SS41 또는 이와 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

10.6 제수밸브 등의 설치공사

가. 일반사항

- 1) 제수밸브, 공기밸브, 소화전 신축이음 등 부속설비는 설계도 또는 시공표준도에 따라 정확히 설치한다.
- 2) 밸브류를 설치할 때에는 유지관리, 조작 등에 지장이 없도록 하여야 한다. 이때 구체적인 설치장소는 주위의 도로, 가옥 및 매설물 등을 고려하여 공사감독관과 협의 하여야 한다.
- 3) 부속설비는 원칙적으로 서로 1m 이상 떨어지도록 설치 위치를 선정하여야 한다.
- 4) 밸브류를 설치할 때에는 정확하게 중심내기를 하고 견고하게 설치한다.
- 5) 맨홀류의 뚜껑은 구조물에 견고하게 설치하고, 노면에 대하여 울퉁불퉁한 굴곡이 없도록 하여야 한다.

- 6) 밸브실의 설치는 침하, 경사 및 개폐축에 편심이 생기지 않도록 하여야 한다.
- 7) 밸브실 등을 설치할 때에는 정해진 기초캔돌 등을 충분히 고르고 다진 뒤 콘크리트를 균일하게 쳐야 한다.

나. 제수밸브 설치공사

- 1) 제수밸브를 설치하기 전에 밸브본체가 손상되지 않았는가를 확인하고 동시에 밸브의 개폐방향을 점검하고 여닫힘을 「닫힘」 상태로 설치하여야 한다.
- 2) 제수밸브의 설치는 수직 또는 수평으로 설치한다.
- 3) 고정용 발이 부착된 밸브를 설치할 때에는 먼저 지지콘크리트를 수평으로 침과 동시에 앵커볼트 상자(버티플라이 밸브는 밸브본체 바닥 중앙의 조정 나사 부분을 포함한다)를 설치하고 콘크리트가 소요의 강도로 된 뒤에 설치한다. 앵커볼트의 상자 빼기부는 설치 완료 후 지지콘크리트와 동등한 강도 이상의 콘크리트로 충전해야 한다.
- 4) 제수밸브를 설치한 후 밸브조정 축의 상단과 지표면과의 간격이 30cm 정도로 확보되도록 연결 축으로 조정하여야 한다. 또, 연결 축을 사용할 때에는 원칙적으로 진동방지장치를 설치하여야 한다.

다. 소화전 설치공사

- 1) 소화전 및 제수밸브는 설치하기에 앞서 밸브의 개폐 방향을 확인함과 동시에 밸브 본체의 이상 유무를 점검하여야 한다.
- 2) 플랜지 부착 T자 관을 부설할 때에는 중심을 수평으로 유지하고 지관의 플랜지면이 수평이 되도록 설치한다.
- 3) 소화전을 설치할 때에는 지표면과 소화전의 밸브조정축의 상단과의 간격이 30cm 정도가 되도록 플랜지단관으로 조정한다. 또, 원칙적으로 플랜지단관을 사용할 때에는 진동방지장치를 설치한다.
- 4) 설치완료 후에는 제수밸브를 「열림」 으로 하고 소화전은 「닫힘」 으로 조정해 둔다.

라. 공기밸브 설치공사

- 1) 공기밸브 및 핸들이 부착된 플랜지 슬루스밸브를 설치할 때에는 소화전 설치공사에 따른다. 또, 쌍구 공기밸브는 양쪽의 덮개를 떼어 내고 배기공의 대소를 확인함과 동시에 플로트밸브의 보호재 등을 제거하고 내부를 청소한 다음 원래의 위치로 되돌려 놓는다.

- 2) 쌍구 공기밸브를 설치할 때에는 플랜지부착 T자 관의 플랜지에 직접 핸들부착 플랜지 슬루스밸브를 설치해야 한다.
- 3) 설치완료 후 핸들부착 슬루스밸브는 「열림」으로 하고 공기밸브는 「닫힘」으로 한다. 단 통수한 후에는 원칙적으로 공기 밸브는 「열림」으로 해둔다.

마. 드레인 밸브 설치공사

- 1) 드레인 밸브를 설치할 때에는 제수밸브 설치공사에 따른다.
- 2) 드레인 설비의 설치장소는 원칙적으로 관로의 오목한 곳 근처로 적당한 하천 또는 배수로 등이 있는 곳으로 한다.
- 3) 방류수면이 관저보다 높을 때에는 배수T자관(슬러지관)과 토출구의 도중에 필요에 따라 드레인 실을 설치한다.
- 4) 토출구 근처의 호안은 방류수로 인하여 세굴 또는 파괴되지 않도록 견고하게 축조하여야 한다.

바. 감압밸브 설치공사

- 1) 감압밸브는 일차압력보다 이차압력을 낮게 하는 압력조정기구로써 일차측 압력이 변화하여도 이차측압력은 설정압력으로 항상 일정하게 유지시켜 관내압력의 안전 확보를 위해 설치 사용하는 것이다.
- 2) 감압밸브의 이차압력은 공사감독관과 협의하여 설정한다.

10.7 원심력 철근콘크리트관(흙관)

가. 적용범위

본 시방서는 우수관으로 설치되는 원심력 철근콘크리트하수관 시공에 적용한다.

이 시공시방은 KS F 4403 원심력 철근콘크리트 관의 접합부설 시공요령에 대하여 규정한다.

나. 적용기준

본 시공시방의 적용은 다음 기준을 적용 또는 준용한다.

KS F 4403 원심력 철근콘크리트관

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS M 6613 고무링

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

KS D 3510 경강선

KS D 3552 철 선

건설부 제정 토목공사 표준시방서

건설부 제정 토목공사 표준품셈

건설부 제정 콘크리트 공사 표준시방서

건설부 제정 하수도공사 표준시방서

건설부 제정 하수도 설계기준

건설부 제정 하수도 설계표준도

건설부 제정 수도공사 표준시방서의 관련 규정

다. 재 료

KS F 4403 원심력 철근콘크리관(이하 흙관이라 약칭한다)의 규격 및 성상에 적합한 것이어야 한다.

라. 취 급

콘크리트 취급이 소홀하면 파열이 생기기 쉬우므로 운반중 충격을 시키거나 차량적재함에서 낙하시켜서는 안된다.

로프 등을 걸어서 서서히 달아 내리든가 크레인 등으로 달아내려야 한다. 가마니 등을 쿠션재로 해서 떨어뜨려서는 안된다.

트럭, 화차나 선박 등에 적재할 경우에는 받침목이나 췌기목을 충분히 해야하며 그리고 특히 소운반에 주의를 해야 한다.

마. 흙관의 매설깊이

도면에 표시된 매설깊이로 한다.

바. 시공준비

- 1) 흡관의 접합부설을 위하여는 관을 반입할 장소의 준비와 지반 정정등 사전 준비를 완료하여야 한다.
- 2) 반입된 흡관은 변형 파손 등 흠이 없는가를 검사 확인해야 하며, 파손된 관은 도급자 책임으로 전부 반품하여 완벽한 새로운 관으로 교체하여야 한다.
- 3) 소켓이음 턱의 높고 낮은상태를 고려하여 수평이음이 되도록 유의해야 한다.

사. 접합 및 부설

- 1) 관을 접합할 때에는 지반의 안정상태, 유수구배, 이음 턱 등을 고려하고 수평이음 상태 등을 확인해야 한다.
- 2) 관의 부설위치에 돌, 석편 등 유해물이 없는가를 재확인해야 한다.
- 3) 콘크리트 기초위에 부설하고자 할 때에는 관체의 1/4 정도까지 구동방지를 위한 채움 콘크리트를 채워야 한다.
- 4) 소켓이음 고무링 착설시에는 고무링 끼우기 전에 관체에 구리스 등을 발라 시공성과 수밀성이 유지되도록 해야 하며, 역지로 힘을 가해서는 아니된다.
- 5) 고무링을 착설한 다음 이음부위에 콘크리트를 특별히 충전하고자 할 때에는 별도 지시에 따라야 한다.
- 6) 고무링을 끼우기 전에 관체에 묻어 있는 이물을 형겔 등으로 깨끗이 닦아내야 한다.
- 7) 관은 낮은 곳에서부터 높은 곳으로 향하여 부설해야 하며 소켓이 높은 곳에 향하게 해야 한다.
- 8) 관을 부설할 때에는 수평기등을 사용하여 관의 중심선 높낮이를 조정 확인해야 한다.
- 9) 관 접합시 고무링 착설위치까지 확실하게 접합하기 위해서는 체인블록을 사용해야 하며, 이때 체인블록은 관체 이음턱 양쪽에 굵은 각목 등을 대고 체인블록을 작동해야 한다.
- 10) 관체접합시 압력이 상당하므로 로우프의 파단 등에 특히 주의해야 한다.
- 11) 관구경이 800mm이상인 관을 접합할 때에는 체인블록을 양쪽에서 2대를 동시에 작동하여 확실하게 접합해야 한다.
- 12) 관체의 접합을 쉽게 하기 위해서는 등근 통나무를 보조구로 사용하여 위치를 맞게 해야 한다.

13) 이음턱을 만들기 곤란할 때에는 굴착지반을 편편하게 하고 관체밑에 나무토막을 낀 다음 접합작업을 해야 한다.

아. 검 사

- 1) 흙관의 부설이 완료되면 수평이음성, 유수구배, 누수여부 등을 검사확인해야 한다.
- 2) 관 이음을 모르터로 시공할 때에는 모르터의 충전 및 부착 상태를 확인 검사해야 한다.
- 3) 특히 수밀을 요하는 개소에 대하여는 검사 부위를 촬영하거나 기타 방법으로 검사해야 한다.
- 4) 대구경관의 접합상태는 내외부를 동시에 검사해야 한다.

자. 되메우기

- 1) 접합부설이 완료되고 검사를 끝내면 관체 주위에 부드러운 석분으로 되메우고 다짐해야 한다. 이때 관체에 충격을 가하지 않도록 주의해야 한다.
- 2) 되메운 흙은 물을 뿌리면서 소정의 다짐도가 되도록 다진다.
- 3) 소켓이음부를 모르터로 충전할 때에는 되메우고 다짐 완료까지를 1시간 이내로 한다.
- 4) 되메우기가 끝나면 원지반의 상태와 같게 마무리 하되, 자연 침하만으로 원상을 회복하고자 할 때에는 더돈기를 해야 한다.
- 5) 포장의 복구 기타는 해당 표준시방서에 의한다.

차. 굴착지반의 정리

- 1) 아스팔트콘크리트 또는 콘크리트 포장도로 등을 굴착하여 관을 설치하고자 할 때에는 컷터 등으로 굴착부위를 컷팅한 다음 굴토하여야 한다.
- 2) 굴착심도가 깊을 때에는 토류벽 등 위해방지시설을 설치해야 하며, 붕괴사고 등의 예방에 유의해야 한다.
- 3) 관을 설치완료하면 되메우기 한 뒤 침하방지에 유의하고 포장을 원상회복 시켜야 한다.
- 4) 포장의 복구는 아스팔트 콘크리트 또는 콘크리트 포장공사 표준시방서를 준용한다.

카. 기타사항

- 1) 관 접합부위의 강력한 수밀을 위하여 고무링착설 이외에 시일링제의 투입, 기타 필요한 사항은 따로 정하는 바에 따른다.
- 2) 맨홀 접속 및 분기관 접속 등에 있어 특히 정한 것이 없는 때에는 건설부 제정 수도공사 표준시방서 및 하수도 시설기준에 따른다.
- 3) 기타 필요한 사항은 특별시방서에서 정하는 바에 따른다.
- 4) 도심지, 협소한 장소 등에서의 작업은 지세별 할증을 적용하여 보정하여야 한다.

10.8 플라스틱 복합관

가. 적용범위

본 시방서는 오수관으로 설치되는 플라스틱복합관 시공에 적용한다.

나. 터 파 기

관경에 따라 굴토폭 및 작업공정이 다르나 굴토 치수는 토압의 크기 및 분산에 많은 영향을 주므로 가능한 한 현장여건 및 토질의 상태를 고려한 후 굴토 폭을 최소로 좁게 파서 외압으로부터 영향을 줄여야 한다.

1) 굴 토 폭

굴토폭은 관의 접합, 매설토의 다짐, 작업의 안전성 등을 고려하여 굴토폭을 정하며, 굴토폭을 좁게 할수록 토공비가 적게 드는 것은 물론이고, 관에 가해지는 토압이 적어지기 때문에 배관작업에 지장을 주지 않는 범위 내에서 가급적 폭을 좁게 하여 벽면에 연직되게 하는 것이 좋다.

2) 굴토바닥

바닥은 배관경사에 맞도록 굴토되어야 한다. 또한 지반토양은 원래의 Compactness를 유지하도록 하여 주고 그렇지 못할 경우에는 잘 다져 원래의 지지력을 보유할 수 있도록 한다.

다. 관기초(Bedding)

- 1) 관기초(Bedding)는 관의 밑부분 원주가 직접 접촉하는 부분을 말하며 평탄하게 관 굴착면을 고른후 입도가 좋은 골조재 30mm이상 부설한다.
- 2) 플라스틱복합관을 연약지반, 큰자갈, 암반위에 직접 부설하여서는 안된다.
- 3) 연약지반에서의 관의 기초는 지반의 연약정도에 따라 관기초를 변경할 수 있지만, 연약지반($2 < N \leq 10$)의 경우는 사다리 동목기초, 토목섬유기초 등을 하고 극연약지반($N \leq 2$)의 경우는 지반개량을 한 후에 기초 처리하여야 한다.
- 4) 관로가 연약지반과 보통 지반이 교차하는 지반, 부등침하가 예상되는 지반은 완화구간에 잡석을 포설하고, 사다리 동목기초는 보통 지반까지 연장하여야 한다.

라. 뒷채움(sidefilling, backfilling)

- 1) 양질의 조골재를 좌우동일한 높이로 편심 응력이 걸리지 않도록 유지하면서 1층의 다짐두께는 100~300mm로 KS F 2313(흙의 다짐 시험방법)에 의한 최대 건조밀도의 85~95%가 되게 균일하게 다져야 한다.
- 2) 뒷채움재는 관기초재와 동일하다.

마. 되메우기

1) 적용범위

여기에서 규정하는 되메우기는 구조물 되메우기 및 관부설 후의 되메우기 공식에 적용한다.

2) 관로 되메우기

- ① 되메우기는 항상 관을 손상시키지 않는 방법으로 시행하여야 하고 터파기 토사를 되메우기에 사용할 때는 관상단 60cm까지에는 전석, 형상이 날카로운 암석편, 기타 관에 손상을 미칠 돌이 섞인 토사를 사용하여서는 안된다.
- ② 사용재료는 다지기 전에 최적함수비에서의 최대밀도는 KS F 2312 규정의 90% 이상을 원칙으로 한다. 즉, 모래, 석분 또는 양질의 토사를 반드시 사용한다.
- ③ 되메우기 작업도중 관체에 이상(異狀) 변형이 유발되지 않도록 관 양측에 동일한 양의 두께로 고르게 메워, 관체에 편압이 작용하

지 않도록 하여야 하며 1회의 되메우기 층의 두께는 15~30cm이어야 한다. 되메우기는 관정상부에, 혹은 관편측에 불도우저로 한 꺼번에 다량으로 메우거나 트럭으로부터 직접 쏟아 부어 관체가 과중한 되메우기 하중을 받는 일이 없도록 하여야 한다.

- ④ 각 되메우기 층은 물다짐 혹은 램머(혹은 전동식 탬퍼)로 다져야 하며 관자체에 손상을 줄 가능성이 있는 금속제 봉다짐은 허용되지 않는다.



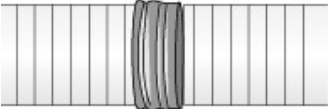


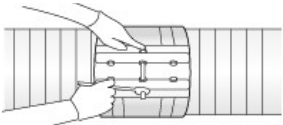
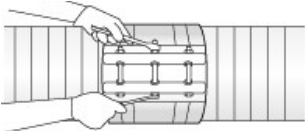
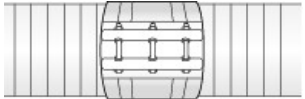
3) 구조물 되메우기

- ① 맨홀 되메우기는 벽체의 콘크리트가 충분한 강도로 양생되었다고 판단된 후에 시작하여야 하며 양생 시작후 14일 이내에는 원칙적으로 되메우기를 허용할 수 없다.
- ② 되메우기 재료는 쓰레기, 나무뿌리, 유기물질 또는 동결된 재료를 포함해서는 안된다.
- ③ 터파기된 곳에 설치될 영구공사는 검사와 승인을 받은 후에 되메우기가 시행되어야 한다.
- ④ 되메우기는 진흙투성이의 표면위나 동결 또는 서리가 있는 표면에서 행하여져서는 아니되며 특별히 지시하지 않는 한 최종 지면선까지 이르게 하고 벽이나 관의 각각 면에 평탄하게 하여야 한다.
- ⑤ 각 층은 고르게 덮어야 하고 필요한 다짐도를 위해 적합한 함수량을 요할 때 살수 또는 통풍에 의해 건조시켜야 하고 다짐봉이나 머슴탬퍼 또는 다른 적당한 장비로 균일하게 다져져야 한다.
- ⑥ 되메우기시 지하구조물 외벽중 방수면에 대하여는 전석 및 기타 큰돌 등에 의한 외력이無理하게 작용하지 않도록 다짐 시공하여야 한다.

바. 관의 접합

1) 환봉분리형연결구 접합

준비물 : 복스렌치(Wrench)-19mm 또는 스패너(Spanner)-19mm, 고무망치(Rubber Hammer),
WD-40, 장갑, 형겅이나 천등

작업순서	참고도
① 시공부위에 이물질을 제거한 후 한쪽 파이프에 패킹(RUBBER)의 절반을 삽입한다.	
② 패킹(RUBBER)의 삽입되지 않은 나머지 반을 사진과 같이 접는다.	
③ 연결하고자 하는 다른 파이프를 맞대어 일직선이 되도록 한다.	
④ 접은 패킹(RUBBER)을 펴면서 연결하고자 하는 다른 파이프에 썬는다.	
⑤ 환봉 분리형 연결구의 CASE폭과 고무패킹 폭이 맞게 정확하게 안착 시킨다. (CASE 접합부위의 고무패킹위에 WD-40등을 뿌려주면 마찰력이 일어 나지 않고 쉽게 시공할 수 있다.)	
⑥ CASE의 중앙 부분부터 먼저 BOLT체결하여 조립하고, 나머지 좌·우순으로 스패너(19mm) 및 복스렌치(19mm)등의 손 공구를 사용하여 TORQUE(200~300kgfcm)이 되도록 조임 한다.(조임 간 고무망치로 CASE를 약하게 두드리며 조임 한다.)	
⑦ 각각 BOLT의 조임력은 균일하게 설치하였는지 확인한 후 시공을 완료한다.	
⑧ 시공이 완료된 관은 매설한다.	

2) 플라스틱복합관과 맨홀 접합

① 맨홀을 PE하수관으로 제작한 경우

a. 맨홀 제작 방법

- i. PE하수관관 맨홀 밑면에 PE판을 댄 후 내·외면을 용접한다. (맨홀바닥 설치)
- ii. PE하수관 맨홀 안에 20cm 정도(부력이 우려되는 지역은 부력계산을 하여 결정) 높이의 몰탈을 친 후 몰탈이 굳기 전에 사다리를 설치 고정시킨다.
- iii. PE관으로 제작한 맨홀과 PE다중벽관을 분리형환봉연결구 접합방법으로 연결시킨다.

② 맨홀을 Concrete로 타설하는 경우

a. 맨홀 제작 방법

- i. 콘크리트 맨홀을 설치하기 전 PE다중벽관 단관을 거푸집 내에 설치한다.
- ii. 콘크리트를 타설한다.
- iii. PE다중벽하수 단관과 PE다중벽하수 직관을 분리형환봉연결구 접합방법으로 연결한다.
- iv. 원지반이 연약지반이거나 부등침하가 우려되는 경우에는 단관을 보호하는 '단관 보호용 덧관'을 끼운다.

3) 관의 접합에 필요한 공구

작업명	공구류	비고
절단	전기직소기톱, 실톱, 테이프, 자, 매직잉크	절단장소 표기용
관의천공	전기직소기톱, 드릴, 실톱, 전선, 매직, 형깎	분기관 연결용
분기관의접합	버클벨트, 스패너, 복스대, 복스알, 조임식밴드	14mm, 16mm
콘크리트 맨홀접합	보통물탈, 급결물탈, 수팽창고무, 크레인, 레벨	지수단관이용
PE 원형맨홀 접합	크레인, 레벨	

4) 절 단

- ① 필요 길이를 확보하여야 한다.

맨홀위치 등으로 관을 절단할 경우는 유효길이를 정확하게 잰다.

- ② 관측에 직각으로 절단표시선을 기입하여야 한다.

절단장소를 줄테-프, 가는줄 등으로 묶고 관측에 직각으로 절단표시선을 매직잉크 등으로 기입한다.

- ③ 절단작업을 조심스럽게 한다.

표시선에 맞추어 정확하게 실톱 또는 전기톱 등으로 절단면을 어긋남 없이 주의하여 절단한다.

5) 관의 천공

- ① 천공부의 위치를 정확하게 결정하여야 한다.

소정의 천공부의 위치에 모형으로 만든 종이를 대고 매직잉크 등으로 천공표시선을 표시한다.

- ② 천공작업을 정확하게 한다.

천공표시선의 중심에 드릴로 센타공을 맞춘 후 보링하여 천공한다. 또, 실톱 또는 전기직소기톱으로 천공하는 경우는 천공표시선을 그린 후 천공표시선 내측을 전기드릴로 뚫은 다음 직소기 등을 통해 표시선을 따라 정확하게 절단, 천공한다.

- ③ 천공부위를 마감처리 한다.

6) 분기관(가지새들)의 접합

- ① 접합표시선을 기입하여야 한다.

지관을 천공부에 위치시키고 연결상태를 확인한 후, 지관의 테두리를 따라 매직잉크 등으로 접합면의 표시선을 보관에 기입한다.

- ② 접합부를 깨끗하게 청소하여야 한다.

지관테두리 내측 및 본관 표시선을 마른 수건으로 닦는다.

- ③ 천공을 완료한 후 수밀시트로 천공부위를 씌우고 볼트와 너트로 체결 완료한다.

7) 콘크리트 구조물과의 접합

- ① PE 이중벽 접이형 플랜지의 단관재질이 HDPE인 점을 고려하면 HDPE와 콘크리트는 부착이 잘되지 않으므로 맨홀과 하수관의 연결부에 틈새가 생기게 되어 큰 약점이 될 수 있어 맨홀에 연결될 지수단관을 맨홀벽체와 일체로 콘크리트를 타설하는 방법이다.

- ② 시공순서

가) 지수단관을 별도 구입한다.

나) 지수단관은 앵글을 절곡하여 만든 지수관을 부착시킨 것으로 관과 앵글사이의 수밀을 위하여 패킹 처리한 것을 사용하여야 한다.

다) 맨홀벽체에 상기 나)의 지수단관을 넣고 콘크리트 타설을 한다.

사. 시공검사

1) 경사검사

- ① 경사검사는 관거를 부설한 후 되메우기 하기 전에 매 10m마다 관거 상단을 수준측량하여 기록한다. 관거의 경사를 검사하는 수준측량의 허용오차는 $\pm 3\text{cm}$ 로 하며 공사준공서류에 수준측량 결과표를 첨부한다.
- ② 되메우기 완료후의 경사검사는 거울검사 등으로 할 수 있으며 실시여부 및 구간은 감독관이 결정한다.

2) 수밀검사

- ① 개착공법에 의하여 부설된 중력식 하수도관은 되메우기 전에 누수시험에 의한 수밀검사를 실시한다. 또한 현지에서 만들어진 맨홀과 관로 또한 수밀검사가 되어야 한다.

- ② 수밀검사를 위한 누수시험 대상은 분류식 오수관과 합류식 관으로서 관경 800mm미만에 대하여 실시한다. 또한 필요한 경우 맨홀 등 구조물에 대하여도 실시할 수 있다.
- ③ 누수시험 결과 합격 수준에 미치지 못한 구간은 누수지점을 찾아내어 보수하거나 재시공을 한다.
- ④ 누수시험 구간은 감독관이 선정하되 어느 한곳에 국한하지 말고 전 지역에 대하여 골고루 실시하여야 한다.
- ⑤ 누수시험 결과는 준공서류에 첨부한다.

• 관경별 누수 허용량

관 경(mm)	250	300	350	400	450	500	600	700
허용량(l /m)	0.042	0.05	0.058	0.067	0.075	0.083	0.10	0.117
검사기간(분)	10분							

3) 접합 및 내부검사

- ① 개착공법에 의해 부설된 모든 관거(빗물관 포함)는 되메우기 후 준공하기 전에 내부검사를 한다.
- ② 내부검사는 육안검사 또는 CCTV 등으로 할 수 있다.

10.9 관로 접합 및 내부검사

가. 적용범위

굴착으로 시공되는 오수관에 대하여 적용한다.

나. 시공검사

1) 경고용 테이프 부설

분류식 하수관거 부설 후 폭 10cm의 흑갈색(한국실용색표집에 의한 5YR0245) 비닐테이프를 관상단의 종방향으로 부착하여 공사감독관의 승인 후 되메우기로 시행하여야 한다.

2) 경사검사

관거를 부설한 후 되메우기를 하기 전에 매 10m 마다 관거상단을 수준측량하여 기록한다. 이 때의 허용오차는 $\pm 3\text{cm}$ 로 한다.

3) 접합 및 내부검사

가) 되메우기 후 준공하기 전에 하수관거의 접합 및 내부검사를 실시하되 전체관로의 100%를 대상으로 하여 검사하도록 하며 800mm 미만의 하수관은 CCTV로 검사하고, 1,000m 이상의 하수관은 육안검사를 실시한다.

나) 관거내부조사는 관로번호 체계 등을 전반적으로 검토하여 조사순서 등 조사계획을 감독관에게 제출하여 승인을 얻은 후 시행한다.

다) CCTV조사 TAPE, 육안조사 사진첩 및 조사보고서등 성과품은 가능한 한 관로번호 순서로 시행 작성한다.

라) 조사결과 이상이 있는 구간은 보수하거나 재시공하여야 한다.

10.10 관보호공사

가. 일반사항

계약상대자는 설계도면 상에 명시된 바와 같이 관보호공을 설치하여야 하며 이 시방서에 별도의 규정이 없는 것으로 건설교통부 제정 상수도공사 및 콘크리트 공사 표준시방서에 따른다.

나. 시 공

관로부설이 완료된 후 토피가 1.0m 이하인 구간, 하천 및 암거횡단 위치, BOX내 부설관등에 대하여 보호공을 설치하여야 하며, 이 공사의 콘크리트 공사를 위해 KSF 4009(Ready-Mixed-Con'c)를 사용하여야 한다. 또한 이 공사를 수행키 위한 유의사항은 아래와 같다.

1) 관로의 검사 및 시험이 끝나기 전에 콘크리트를 타설해서는 안된다.

2) 레미콘의 배합설계는 굵은 골재의 최대 치수 및 강도가 동일하더라도 콘크리트의 타설방법, 타설 시의 기온 등을 고려하여 각각의 슬럼프치를 달리한 배합설계를 공사감독관, 계약상대자, 레미콘공장 합동으로 실시하여야 하고 검사실시 결과가 불량 레미콘으로 판

- 정되었을 때에는 작업현장에서 무조건 반출되어야 한다.
- 3) 계약상대자는 구조물 부위별로 사용한 콘크리트 배합종류를 공사감독관이 승인한 양식을 필히 기록, 비치하여야 하고 공사감독관의 요구 시 이를 즉시 제출하여야 한다.
 - 4) 레미콘은 KS 표시허가 공장에서 공급되어야 하며 공장 선정에 있어 현장까지의 운반시간, 콘크리트의 제조능력, 제조설비, 품질관리상태 등을 고려하여야 한다.
 - 5) 계약상대자는 콘크리트 타설에 앞서 납품일시, 종류, 납품가능량을 감안하여 납품공장을 선정함으로써 타설도중 콘크리트 공급이 중단됨으로서 시공 조인트가 발생되지 않도록 하여야 한다.
 - 6) 콘크리트 타설을 위한 비계, 동바리, 거푸집 등 가시설물에 대하여는 콘크리트 소요강도 및 안정성을 가지는 동시에 완성된 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확히 확보될 수 있는 것이라야 하며 이에 대한 기준은 본 시방서의 해당 관련 규정에 따른다.

다. 수량 및 대가의 지급

관보호공 수량산출은 설계도면상에서 산정되었으며, 대가의 지급은 내역서에 입찰한 단가에 의한다. 이 단가에는 콘크리트타설, 거푸집 설치, 철근가공조립에 소요되는 자재의 공급, 운반 및 시공비등 도면에 의한 관보호공을 설치하는데 소요되는 모든 비용이 포함된다.

10.11 관로경고용 테이프

가. 일반사항

도급인은 관로매설시 매설관의 식별을 쉽게 함으로서 향후 유지관리시 관사고의 예방을 위하여 하천횡단구간, 추진구간 등을 제외한 전 구간에 대하여 공사감독관의 지시를 받아 관로경고용 테이프를 설치하여야 하며, 이 시방서에 별도의 규정이 없는 한 상수도공사 표준시방서의 기준에 따른다.

나. 테이프의 설치

- 1) 테이프 재질은 KS M 3503(농업용 폴리에틸렌 필름)과 KS M 3509(포장용 폴리에틸렌 필름)의 절충형인 저밀도 폴리에틸렌에 안료가 혼합된 필름으로 하고, 매설하여도 부식 또는 변질이 되지 않고 마찰에 표시내용이 벗겨지지 않도록 특수코팅처리된 것이라야 하며 자재반입시 공인기관의 시험성적서를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- 2) 테이프의 강도기준은 다음과 같다.
 - 인장강도 : 170kg/cm²
 - 신 장 율 : 300% 이상
 - 인열강도 : 70kg/cm²이상
- 3) 기타 이 시방서에 명시되지 않은 사항은 KS M 3503(농업용 폴리에틸렌 필름)에 의한다.
- 4) 테이프의 규격은 다음과 같다.

두께 (mm)	폭 (mm)	허용오차 (%)		색상	비고
		두께	폭		
2.0	200	±8	±4	청색	

- 5) 설치는 관상단 30cm이상 설계도에 표기된 대로 되메우기한 후 그 위에 경고용 테이프를 인쇄 글씨가 위를 향하도록 하여 중앙에 설치한다. 이때 테이프의 찢어짐, 겹침, 구김이 발생치 않도록 하여 되메우기를 시행하여야 한다.
- 6) 겹침이 필요할 경우에는 겹침 길이는 100cm 이상으로 한다.