

시립성동청소년수련관 등 2개소 옥상공원화 공사
공 사 시 방 서

2010. 08.

서울특별시 동부푸른도시사업소

목 차

제1장 총칙

1-1 공사일반	3
1-2 공사시행	4
1-3 시공기준	13
1-4 시공관리	14
1-5 가설시설물	20
1-6 안전관리	24
1-7 준공	29

제2장 정지

2-1 일반사항	32
2-2 인공식재기반조성	33

제3장 관수 및 배수

3-1 일반사항	36
3-2 관수	37
3-3 배수	43

제4장 조경포장

4-1 일반사항	46
4-2 석재포장	48

제5장 식재

5-1 일반사항	49
5-2 수목식재	51
5-3 지피 및 초화류 식재	58

제6장 인공지반조경

6-1 일반사항	60
6-2 옥상조경	61

제7장 옥외장치물

7-1 일반사항	64
7-2 안내시설	66
7-3 휴게시설	66
7-4 조명시설	68

제8장 기타공사

8-1 철근콘크리트공사	72
8-2 벽돌공사	79
8-3 방수공사	87
8-4 목공사	99
8-5 금속공사	108

제9장 유지관리

9-1 일반사항	112
9-2 식생유지관리	112
9-3 시설물유지관리	118

제 1 장 총 칙

1-1 공사일반

1.. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 적용범위

본 지방서는 서울특별시 동부푸른도시사업소에서 발주하는 “시립성동청소년수련관 등 2개소 옥상공원화 공사”에 적용한다.

1.1.2 공사의 위치

시립성동청소년수련관 : 서울특별시 성동구 행당동 7번지

시립동부노인전문요양센터 : 서울특별시 성동구 홍익동 16-1번지

1.1.3 본 공사의 주요 목적물

- (1) 식재공사
- (2) 시설물공사
- (3) 포장공사

1.1.4 적용순서

(1) 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

- ① 현장설명서 및 질의응답서
- ② 공사지방서
- ③ 설계도면
- ④ 물량내역서

(2) 본 지방서의 총칙과 총칙 이외의 지방 내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 지방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.2 용어

1.2.1 설계서

이 지방서에서 “설계서”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건(회계예규) 제2조 제4호”의 “설계서”를 말한다.

1.2.2 발주자

이 지방서에서 “발주자”라 함은 “건설산업기본법 제2조 제7호”의 “발주자”를 말한다.

1.2.3 감독자

이 지방서에서 “감독자”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제3호”의 “공사감독관”을 말하며, “건설기술관리법 제27조”의 규정에 따라 책임감리를 수행하는 공사는 당해공사의 감리원을 말한다.

1.2.4 수급인

이 지방서에서 “수급인”이라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제2호”의 “계약상대자”를 말한다.

1.2.5 하수급인

이 지방서에서 “하수급인”이라 함은 “건설산업기본법 제2조 제11호”의 “하수급인”을 말한다.

1.2.6 현장대리인

이 지방서에서 “현장대리인”이라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제14조”의 “공사현장대리인”으로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건

설기술자(책임전기기술자 및 통신기술자를 포함한다)를 말한다.

1.2.7 현장요원

이 지방서에서 “현장요원”이라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.

1.2.8 승인

이 지방서에서 “승인”이라 함은 수급인으로부터 제출 등의 방법으로 요청받은 어떤 사항에 대하여 공사감독자가 그 권한범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다.

1.2.9 지시

이 지방서에서 “지시”라 함은 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위내에서 필요한 사항을 지시하여 실시토록 하는 것을 말한다.

1.2.10 검사

이 지방서에서 “검사”라 함은 공사계약문서에 나타난 시공 등의 단계 및 납품된 공사재료에 대해서 완성품의 품질을 확보하기 위해 수급인의 확인검사에 근거하여 검사자가 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.

1.2.11 확인

이 지방서에서 “확인”이라 함은 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.2.12 하자

이 지방서에서 “하자”라 함은 설계서의 내용과 차이가 나는 것을 말한다.

1.2.13 계약문서

이 지방서에서 “계약문서”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제3조”의 “계약문서”를 말한다.

1.2.14 이 지방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선순위에 따라서, 그에 명시된 용어정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

- (1) 계약문서
- (2) 건설기술관리법, 동법시행령 및 동시행규칙
- (3) 기타 건설관련법규
- (4) 공사 종류별 용어사전
- (5) 국어사전

1.3 지방서의 분류

1.3.1 본 지방서는 시설물별 표준지방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사지방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.

1.3.2 공사지방서는 건설공사의 계약도서에 포함되는 시공기준이 되는 지방으로, 표준지방서 및 전문지방서를 기본으로 작성하되, 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계 도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사 수행을 위한 시공방법, 자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술한 지방서를 말한다.

1.4 공사지방서의 작성

1.4.1 조경공사의 개별계약에 대한 설계도서를 구성하는 지방서는 표준지방서 및 서울특별시전문지방서 등을 근간으로 작성한 공사지방서로 한다.

1.4.2 개별계약에 대한 공사지방서에는 다음 사항이 포함된다.

- (1) 조경공사 표준지방서와 조경공사 서울특별시전문지방서에 규정되지 않은 사항
- (2) 조경공사 표준지방서의 내용에 대한 삭제, 보완, 수정 또는 추가사항

1.5 관련 규정

1.5.1 관련 법규

본 시방서는 “관련법규”를 준용한다.

- (1) 공사계약관계법
 - ① 지방자치 단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률
 - ② 공사계약 일반 및 특수조건
 - ③ 공사입찰유의서
 - ④ 원가계산에 의한 예정가격 작성준칙
 - ⑤ 내역입찰 집행요령
- (2) 공사운영관계법
 - ① 건설산업기본법
 - ② 근로기준법
 - ③ 산업안전보건법
 - ④ 건설기술관리법
 - ⑤ 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법
 - ⑥ 환경정책기본법
 - ⑦ 자연환경보전법
 - ⑧ 수질환경보전법
 - ⑨ 대기환경보전법
 - ⑩ 소음·진동규제법
 - ⑪ 폐기물관리법
 - ⑫ 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률
 - ⑬ 건축법
 - ⑭ 도로법
 - ⑮ 하천법
 - ⑯ 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률
 - ⑰ 측량법
 - ⑱ 문화재보호법
 - ⑲ 문화예술진흥법

1.5.2 관련 제 규정

본 시방서는 “관련 제 규정“을 준용한다.

- (1) 공사관계 시공기준
 - ① 국토해양부, 건축공사 표준시방서
 - ② 국토해양부, 토목공사 표준시방서
 - ③ 국토해양부, 도로공사 표준시방서
 - ④ 국토해양부, 하천공사 표준시방서
 - ⑤ 국토해양부, 콘크리트 표준시방서
 - ⑥ 건설공사 품질 및 규격관리 실무편람
 - ⑦ 국토해양부, 건설공사 비탈면 표준시방서
- (2) 재료관련 품질규격 및 단위기준
 - ① 한국산업규격(KS)
 - 가. KS A 9001 품질경영시스템
 - 나. KS A 0005 제도 통칙
 - 다. KS F 1001 토목 제도 통칙
 - ② 국제단위계(SI)

2.. 재료

내용 없음

3.. 시공

내용 없음

1-2 공사시행

1. 일반사항

1.1. 감독자의 권한과 의무

- 1.1.1. 감독자의 직위, 성명 등의 인적사항은 발주자가 수급인에게 통지한다.
- 1.1.2. 수급인 또는 현장대리인이 공사에 관한 통지, 연락, 보고 등을 할 경우에는 반드시 감독자를 경유하여야 하고 감독자는 이를 검토, 조치한다.
- 1.1.3. 지시 또는 승인사항이 설계변경의 사유가 될 경우, 감독자는 전결권의 범위 내에서 권한을 행사할 수 있다.
- 1.1.4. 감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원 등이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약문서가 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.
- 1.1.5. 감독자가 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.
- 1.1.6. 감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.
- 1.1.7. 감독자의 업무지시에 대하여 수급인은 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고하여야 한다. 발주자는 조치결과가 미흡하다고 판단되는 경우에 필요한 추가조치를 취할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2. 감리원의 의무

- 1.2.1. 감리원은 감리계약문서에 규정된 업무를 수행하고 기밀을 유지해야 한다.
- 1.2.2. 감리원은 공사가 설계도서대로 실시되고 있지 않다고 판단될 경우에는 수급인에게 시정과 시공 중지 등을 명령할 수 있으며, 수급인 등이 이에 따르지 아니할 경우에는 발주자에게 즉시 보고하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- 1.2.3. 감리원은 감리계약문서에 별도로 명시하지 않는 한 해당공사에 관한 제반사항에 대하여 본 장 1-2의 1.1에 명시된 감독자로서의 권한과 의무를 갖는다.

1.3. 수급인의 의무

- 1.3.1. 수급인은 설계도서를 포함한 계약문서를 충분히 숙지하여 공사목적물의 시공에 임하고 기술적인 사항을 수행해야 한다.
- 1.3.2. 현장대리인은 공사관리, 품질관리, 안전관리 등 담당공사 전반에 대한 책임을 지고 공사계약문서에 의거하여 공사를 성실히 수행해야 한다.
- 1.3.3. 현장대리인은 공사기간 중 작업현장에 상주하여야 하며 부득이 작업현장을 이탈하는 경우에는 감독자의 승인을 얻어 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 1.3.4. 계약문서에 보험료가 계상된 경우의 공사 수행 시 발생하는 모든 사고와 피해는 수급인 부담으로 처리한다.
- 1.3.5. 수급인은 당해 목적공사의 준공 시까지 공사목적물의 보호와 관리를 책임진다.
- 1.3.6. 수급인은 공사시공과 관련하여 인근지역에 대한 피해를 사전에 예측하여 민원이 발생하지 않도록 예방 조치한다.
- 1.3.7. 감독 또는 감리에도 불구하고 수급인은 공사목적물의 하자 책임의무가 있다.

1.3.8. 설계서 검토

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 설계서를 면밀히 검토하고, 설계상의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치를 하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용이 현장 여건에 적합한지를 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 주요 구조물(교량)의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량, 기초 정착 심도 등을 검토하여 설계서의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하고 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.
- (3) 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.
 - ① 하자 발생이 우려되는 경우
 - ② 지방자치단체공사계약일반조건 제19조 및 본 장 “1.8.3 설계변경사유”에서 규정된 설계변경사유 이외의 설계변경사유 및 공사기한 연장사유가 있는 경우
- (4) 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

1.4. 책임 한계

- 1.4.1. 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.
- 1.4.2. 수급인은 감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사구간을 보호하여야 한다. 수급인은 공사 중 또는 공사 중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구하여야 한다.
- 1.4.3. 수급인은 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수 완료하여야 한다. 이에 소요된 비용은 수급인의 태만이나 과실이 없는 경우(예를 들어 지진, 해일, 태풍이나 기타 천재지변과 같이 예견하거나 대처할 수 없는 불가항력인 경우, 전쟁이나 적에 의한 경우 또는 발주자의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고는 수급인이 부담하여야 한다.
- 1.4.4. 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 등을 분실 또는 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상 복구하여야 한다.
- 1.4.5. 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취하여야 한다.
- 1.4.6. 수급인은 공사기간이 연장된 동안 계약에 따라 조성한 수림, 묘포장 및 잔디밭에서 모든 식물이 자랄 수 있도록 항상 적절한 여건을 조성하여야 하며, 새로 이식된 수목이나 초목이 손상되지 않도록 적절한 보호대책을 취하여야 한다.
- 1.4.7. 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야 그 효력이 발생한다.

1.5. 응급조치

- 1.5.1. 수급인은 시공기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 1.5.2. 감독자는 재해방지 또는 기타 시공 상 부득이한 경우에는 수급인에게 필요한 응급 조치를 취할 것을 요구할 수 있다. 이 경우에 있어서 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만 수급인이 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자가 수급인 부담으로 제3자로 하여금 응급 조치하게 할 수 있다.
- 1.5.3. 1.5.1항 및 1.5.2항의 조치에 소요된 경비에 대하여는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련법규를 준용하여 발주자가 부담한다.
- 1.5.4. 하자보수 기간 중에 발생하는 하자에 대하여 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 때에는 수급인은 지체 없이 그 요구에 응하여야 한다. 다만, 수급인이 그 요구에 응하지 아니할 때에

는 발주자는 수급인 부담으로 제3자에게 보수 또는 수리시킬 수 있다.

1.6. 동절기 공사

- 1.6.1. 동절기 공사중 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공 품질확보가 어려운 공사는 중단하여야 한다.
- 1.6.2. 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기공사로 인한 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 다만 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임은 수급인에게 있다.
- 1.6.3. 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체 없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 있으며, 동절기 시공으로 인하여 하자가 발생하지 않도록 주의를 다하여야 한다.

1.7. 시공계획서

- 1.7.1. 수급인은 공사의 원활 한 진행을 위해 착수 전에 적절한 시공계획을 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.
- 1.7.2. 수급인은 시공계획서를 감독자의 승인을 받아 공사의 진도에 맞추어 분할할 수 있다.
- 1.7.3. 작성방법
수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.
- 1.7.4. 시공계획서에 기재할 주요한 항목은 다음과 같다.

- (1) 공사 개요
- (2) 공정표
- (3) 현장조직표
- (4) 주요기계 동원계획
- (5) 주요자재 반입계획
- (6) 인력동원계획
- (7) 긴급시의 체제
- (8) 품질관리 시험계획
- (9) 안전관리계획 및 환경관리계획
- (10) 교통소통 및 환경오염방지 대책
- (11) 타 공사, 관계기관, 지역주민 및 계약 공사의 타 공종과의 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항
- (12) 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
- (13) 기타 이 지방서 각 절에 명시되어 있는 사항

1.7.5. 시공 상세도면

- (1) 제출 및 승인
 - ① 수급인(하수급인, 자재나 제품제조자를 포함한다)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.
 - ② 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 감독자의 확인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.
 - ③ 수급인은 감독자의 확인을 받은 시공 상세도면을 공사에 사용하고, 공사 준공 시 “1-6 준공 1.6 준공서류”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.
- (2) 작성방법
 - ① 시공 상세도면은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하여 작성하여야 하며, 부위별 재료명과 시공 또는 설치방법 및 마감상태를 명확히 표기하고, 정확한 치수, 축척, 도면제목, 관련 도면번호 등의 식별정보를 명시하여야 한다.
- (3) 건설공사의 진행단계별로 작성하여야 하는 시공 상세도면의 목록은 별표 1과 같다.
- (4) 제출시기 및 부수
 - ① 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지(감독자의 확인 기간 : 접수 일로부터 7일간)

② 부수 : 2부(청사진 또는 복사물)

1.8. 시공계획의 변경

1.8.1. 감독자는 현장상태가 설계도서와 다르거나 설계도서에 따라 시공하는 것이 부적당하다고 판단되는 경우 수급인에게 설계변경을 요청토록 지시한다.

1.8.2. 수급인이 부득이한 사유로 인해 공사내용을 변경하고자 하는 경우에는 감독자의 지시에 따라 변경도면, 수량계산서 및 참고자료를 포함한 변경시공계획서를 작성하여 감독자에게 제출하고 승인을 얻어 시공해야 한다.

1.8.3. 설계변경

(1) 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

① 지방자치단체공사계약일반조건 제19조 제1항에 해당되는 경우

② 본 지방서“1-1 총칙일반 1.5.1 관련법규”에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라 설계서대로 이행할 수 없을 경우(건설공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)

③ 본 절“1.8.5 협의 및 조정에 따른 설계변경”에 따라 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우

④ 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우

⑤ 기타 이 지방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

(2) 변경요청서류

설계변경요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 본 지방서“1-2 공사시행 1.9.11(1) 설계변경승인 요청”에 따른다.

1.8.4. 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

(1) 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 최소한 다음의 자료를 첨부하여야 한다.

① 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용을 비교한 장단점

② 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획

③ 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역 비교

④ 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측

⑤ 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료는 지방자치단체공사계약일반조건 제19조의 제1항에 규정된 서류

(2) 새로운 기술·공법 내용의 사용이 승인되면 수급인은 이러한 새로운 기술·공법 내용을 충분히 이용할 수 있도록 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있는 권리를 발주자에게 인정하여야 하며, 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있도록 제3자에게도 승낙하여야 한다.

1.8.5. 협의 및 조정에 따른 설계변경

수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과가 아래와 같은 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

(1) 지하구조물 공사의 우선 순위 상 불가피한 선후시공에 따라 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우

(2) 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등이 교차되어 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.8.6. 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

수급인은 공사 상호간의 협의를 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정·보완 공사에 대하여 책임을 진다.

1.8.7. 현장사무실과 관련공작물, 기기, 재료, 보관창고 등의 위치나 설치방법을 다소 변경하는 등의 경미한 사항은 감독자와 협의한 후에 시공한다.

1.8.8. 하도급

- (1) 하수급인의 선정
 - 수급인이 공사일부를 하도급 하는 경우에는 공사를 시행하기에 적합한 기술 및 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.
- (2) 하도급 시행계획서
 - 본 지방서"1-2 공사시행 1.9.5 공사계획서류"에 따른다.
- (3) 하수급인에의 주지
 - 수급인은 발주자의 지시, 승인, 협의로 결정된 사항 및 안전의 확보에 관련한 사항에 대하여 하수급인에게 철저히 주지시켜야 한다.
- (4) 안내판 설치
 - 수급인 및 감독자 사무실 입구에 "불공정 건설행위 신고센터 안내"를 알리는 안내판을 설치하여야 한다.

1.9. 제 보고 및 서류양식

1.9.1. 비치 및 제출

- (1) 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 의거하여 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치하여야 한다.
- (3) 수급인은 공무행정서류 중 제출을 요하는 서류를 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 계약문서에서 지정한 서류 외에도 감독자가 지시한 각종 보고서류를 지정기간 내에 제출하여야 한다.
- (5) 수급인은 서류의 작성과 제출에 필요한 비용을 부담한다. 단, 계약문서에 지정하지 않은 과다비용이 소요되는 서류에 대해서는 감독자와 협의하여 실경비를 청구할 수 있다.

1.9.2. 제출절차 등

- (1) 작성 및 확인
 - ① 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 또한 타수급인, 자재납품업자(지급자재납품자를 포함한다), 작업자, 관련기관과 협의, 조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
 - ② 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 감독자에게 제출하여야 한다.
 - ③ 수급인은 이 지방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.
- (2) 규격 등
 - ① 서류의 규격은 정부 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 좌철하여 제출한다.
 - ② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.
- (3) 추가요구 및 변경
 - 감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출시기의 변경 또는 본 지방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록유지를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- (4) 내용 변경
 - 수급인은 모든 제출물에 대하여 그것의 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 즉시(1일이내) 관련되는 제출물을 재 작성하여 제출하여야 한다.
- (5) 미제출시의 제한
 - 이 지방서가 정한 제출물을 감독자에게 제출하지 않고서는 감독자의 승인 또는 확인을 받을 수

없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

(6) 공사 관련자에의 전과교육

수급인은 감독자가 확인한 제출물에 대하여 필요한 사항은 작업자 등 공사관련자에게 전과교육을 시행하여 공사 시행상의 오류를 방지하여야 한다.

1.9.3. 착공서류

(1) 착공신고서 제출

수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때에는 계약체결 일로부터 7일 이내에 착공하고 착공신고서를 제출하여야 한다. 다만, 발주자가 착공시기를 별도로 지정하는 경우에는 이에 따라야 한다.

(2) 작성방법

“별지 제1호 서식”에 따른다.

(3) 첨부서류

- ① 현장대리인계(이력서, 건설기술자 자격증 또는 건설기술 경력 증 사본 첨부)
- ② 안전관리자 선임 계(이력서, 건설기술자 자격증 또는 건설기술 경력 증 사본 첨부)
- ③ 도급내역서
- ④ 공사예정공정표(“1.9.4 공사예정공정표” 참조)
- ⑤ 현장기술자 조직표

수급인 본사의 해당 현장 담당원 조직표 및 현장기술자 조직표를 함께 제출하여야 한다.

(4) 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전까지, 각각 2부

1.9.4. 공사예정공정표

본 장“1.9.3 착공서류”에 포함되는 공사예정공정표의 요구사항은 다음과 같다.

(1) 수급인은 공사예정공정표를 PERT/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출하여야 한다.

(2) 수급인이 예정공정표를 작성하기 위하여 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 지방서에 명시된 요구사항들을 제공할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.

- ① 공종별 및 공종내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점
- ② 공종별 및 공종내 주요 공정단계별 선·후·동시시행 등의 연관관계
- ③ 주공정선(Critical path) 또는 주 공정 공사의 목록
- ④ 주요 제출물의 제출 일정계획 : 공종별 공사 시공계획서, 시공 상세도면 및 견본
- ⑤ 기타 이 지방서 각 절에 명시된 사항

(4) 제출시기 및 부수

본 장“1.9.3 착공서류”에 따른다. 공정계획을 변경하는 때에도 변경된 공사예정공정표를 2부 제출하여야 한다.

1.9.5. 공사계획서류

(1) 제출서류

① 공종별 인력 및 장비 투입계획서

수급인은 공사 예정공정표에 적합하도록 공사를 위하여 투입할 공종별 기능인력 수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

② 주요사급자재 수급계획서

수급인은 해당 공사의 공정계획에 맞추어 주요 사급자재 수급계획서를 작성하여야 한다.

③ 지급자재 수급요청서(공사 착공 후 15일 이내 제출)

수급인은 공사에 사용할 지급자재의 적기반입을 위하여 자재의 품명, 규격, 수량, 사용예정일 및 반입요청일 등을 포함한 지급자재 수급요청서를 공사예정공정표에 맞추어 작성하여야 한다.

④ 지급자재 수급변경요청서(계획 변경 시 제출)

지급자재 수급변경요청서는 별지 제12호 서식에 따라서 작성하여야 하며, 변경사유를 명시하여야 한다.

⑤ 하도급 시행계획서

가. 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다.

나. 하도급시행계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.(별지 제2호 서식 참조)

- (가) 하도급 예정업종
- (나) 하도급 계획금액
- (다) 하도급계약 예정일

(2) 제출시기

공사착공 후 15일 이내와 계획 변경시

(3) 제출부수

각각 2부

1.9.6. 하도급 관련서류

(1) 하도급 시행계획서

본 장“1.9.5 공사계획서류”에 따른다.

(2) 일부하도급 승인신청서

① 신청서류

- 가. 하도급 승인신청서
- 나. 하수급인(예정)의 면허증 및 면허수첩 사본
- 다. 하수급인(예정)의 관련공사 시공실적

② 제출시기 및 부수

공사의 일부 하도급 계약을 체결하기 전, 각각 2부

(3) 일부하도급 통지서

① 통지서류

- 가. 하도급계약 통지서 (건설산업기본법 시행규칙 별지 제23호 서식에 따른다.)
- 나. 하도급 계약서
- 다. 공사내역서
- 라. 예정공정표
- 마. 하도급 대금지급보증서 사본
- 바. 하도급 계약이행보증서 사본
- 사. 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술경력 증 사본(건설기술인협회 발급)
- 아. 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인협회 발급)

② 제출 시기 및 부수

전문공사의 하도급계약 체결, 변경 또는 해제한 날부터 30일 이내, 각각 2부

1.9.7. 공사 사진

(1) 비치 및 제출

수급인은 공사시공 중 매물 또는 은폐되어 나타나지 않는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진(규격 9cm × 12cm)을 정리한 사진첩을 상시 현장에 비치하여야 하며, 준공시 본 지방서“1-9 준공 1.6 준공서류”에 의거 발주자에게 제출하여야 한다.

(2) 촬영방법

수급인은 공사시공 중 매물 또는 은폐되는 주요부위에 대해서 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공 상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영하여야 한다.

(3) 대상부위

사진촬영 대상부위는 이 지방서의 절별 “1. 일반사항”의 해당 지방에 따른다.

1.9.8. 신고 및 인·허가 신청서류

(1) 인·허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인·허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.

(2) 수급인은 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 수급인이 이 공사를 위하여 직접 받아야 할 사항

에 대하여는 감독자의 협조 및 지원을 받아 해당기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며, 이의 지연으로 발생하는 책임은 수급인이 부담하여야 한다.

(3) 소요경비 부담

사용자 부담금(가스공과금, 전기수용가분담 공사비 등)은 발주자가 별도로 납부하며, 사용자 부담금을 제외한 신고 및 인·허가신청에 소요되는 경비(인지대, 검사수수료, 기타)는 수급인이 부담한다.

1.9.9. 공사일지 및 공정현황

(1) 공사일지

① 작성방법

공사일지는 “별지 제3호 서식”에 따라 작성하여야 한다.

② 제출시기 및 부수

매일(공휴일을 포함한다) 18:00시전까지 1부 제출

(2) 주간공정현황

“별지 제4호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

(3) 월별공정현황

① “별지 제5호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

② 제출시기 : 다음 달 5일까지

1.9.10. 기성검사원

(1) 검사원 제출

수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성부분 검사를 받고자 할 때에는 기성검사원을 발주자에게 제출하여야 한다.

(2) 제출서류

- ① 기성검사원 : “별지 제6호 서식” 참조
- ② 내역서 : “별지 제7호 서식” 참조
- ③ 명세서 : “별지 제8호 서식” 참조
- ④ 공사일지 : 기성검사원 제출일의 공사일지
- ⑤ 감독자 의견서

(3) 제출시기 및 부수

기성검사요청서 각 2부 제출

(4) 기성검사원 제출시 수급인이 감독자의 확인을 받아야 하는 사항

- ① 안전관리비 사용내역
- ② 공사일지
- ③ 시공확인 결과에 관한 기록
- ④ 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- ⑤ 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

1.9.11. 설계변경 요청

(1) 설계변경승인 요청

① 제출서류

가. 변경요청 공문

나. 변경 사유서

다. 변경총괄표, 내역서 및 산출근거

라. 변경 설계도면

마. 전문기술자의 날인이 된 계산서(구조, 설비, 토질) 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)

바. 기타 관련증빙자료(관련사진 등)

② 제출시기 및 부수

설계변경 여건보고시에 각 3부 제출

(2) 공사기한 연기원

① 제출서류

- 가. 공사기한 연기원 : 별지 제9호 서식 참조
- 나. 연기사유 및 연기사유로 인한 주 공정지연일 산출근거
- 다. 공사중단사실 확인서 및 증빙자료(공사중단으로 인한 공사기한 연기원제출서)
- 라. 기타 관련증빙자료

② 제출시기 및 부수

공사기한 연기요청시 각 2부 제출

1.9.12. 준공서류

(1) 제출서류

- ① 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 본 지방서 “1-9 준공 1.6 준공서류”에 따른다.
- ② 준공도서 사본의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 본 지방서 “1-9 준공 1.7 준공도서 사본 작성 및 제출”에 따른다.

1.10. 관계기관에 대한 수속

- 1.10.1. 공사시공에 필요한 관계기관 등과의 협의 또는 인·허가 등의 수속은 수급인이 발주자의 협조를 받아 신속하게 처리한다.
- 1.10.2. 수급인 공사시공에 관련하여 관계기관이나 주민 등과의 교섭이 필요할 때에는 그 취지를 감독자에게 보고하고 협의한다.
- 1.10.3. 협의·수속·교섭의 결과로 허가 또는 승인을 받은 경우에는 수급인은 해당 서류의 원본을 즉시 감독자에게 제출한다.

1.11. 법령의 준수

- (1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고, 이를 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 상기의 법률, 시행령과 시행규칙, 훈령 및 예규를 위반함으로써 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 그에 대한 책임을 진다.

1.12. 관련기준 등의 비치

- 1.12.1. 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적절한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장 시험실에 아래의 관련기준 등을 상시 비치하여야 한다.
 - (1) 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
 - (2) 관련 지급자재 구입계약서 및 지방서
 - (3) 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
 - (4) 관련 한국산업규격(KS)
 - (5) 국토해양부 관련공사 표준지방서
 - (6) 적격심사서류 및 부대입찰심사서류
 - (7) 환경영향평가서 및 사전환경성 검토서의 협의 내용
 - (8) 기타 "제1장 총칙"의 각 절에 명시되어 있는 서류

1.13. 설계서의 적용순서

- 1.13.1. 공사에 있어서 지방서, 설계도면 등 설계서는 상호보완의 효력을 지니며, 내용이 상이한 경우 그 적용순서는 다음과 같다.
 - (1) 현장설명서 및 질의응답서
 - (2) 공사지방서
 - (3) 설계도면

(4) 물량내역서

1.13.2. 본 지방서의 총칙과 총칙 이외의 지방내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 지방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.13.3. 지방서 본문의 관련법규 및 KS규정 등은 최신 법규 및 규정과 비교 검토하여, 서로 상이할 시는 최신 법규 및 규정을 적용한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-3 시공기준

1. 일반사항

1.1. 설계도서 등

1.1.1. 공사의 시공에 앞서 설계도서의 내용을 충분히 검토·숙지하고, 기존 지형 및 현황을 정확히 파악하여 그 취지에 적합한 시공이 되도록 한다.

1.1.2. 설계도서에 명시되지 않거나 의미가 모호한 사항 또는 상호 모순되거나 설계도면과 지방서 내용이 관련 공사와 다른 사항이나 기타 의문사항은 감독자와 협의하여 조치한다.

1.2. 치수

1.2.1. 설계도서에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수로 한다.

1.3. 수량의 단위 및 계산

1.3.1. 공사수량의 단위 및 계산은 원칙적으로 정부시설공사 표준품셈의 수량계산규정에 따른다.

1.4. 도면의 작성 및 승인

1.4.1. 공사 시공 중 또는 준공 정리 시에 작성하는 도면은 KS A 0005 및 KS F 1001과 KS F 1501의 제도요령을 따른다.

1.5. 시공측량

1.5.1. 수급인은 발주자로부터 공사기준점을 인계 받아 확인하고 그 위치나 높이가 변경되지 않도록 보호해야 한다.

1.5.2. 기설치된 지구계 말뚝 및 수준점 또는 가 수준점은 원칙적으로 이설해서는 안된다. 부득이 이설해야 할 경우에는 감독자의 승인 및 검측을 받아야 한다.

1.5.3. 수급인은 시공측량에 소요되는 모든 비용과 기구 및 인원동원에 대해 책임을 진다.

1.5.4. 본 지방서에 명시되지 않은 사항은 서울특별시전문지방서 토목편을 따른다.

1.6. 사전조사

1.6.1. 수급인은 공사착수 전에 각종 공사관련 서류(인·허가서류, 계약문서 등)의 검토와 현장조사를 통해 현장여건(주변건물, 교통상황, 지하매설물, 지상물건, 토질 등)과 기타 공사에 관련된 환경조건(소음, 진동, 하수, 수리, 수문 등)을 충분히 숙지하고 기록·보관하여야 한다.

1.6.2. 필요한 경우 수급인은 감독자와 협의하여 정밀조사를 시행하고 그 결과를 감독자에게 보고한다. 이때 계약문서에 계상되지 않은 정밀조사비용은 발주자가 부담한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-4 시공관리

1. 일반사항

1.1. 공사기간

- 1.1.1. 수급인은 따로 정한 경우를 제외하고는 계약문서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하고 지체 없이 공사를 추진하여 계약기간 내에 완료해야 한다.
- 1.1.2. 건축, 토목 등의 선행공사로부터 연결되어 조경공사가 시행되는 경우 공사현장 인도·인수는 선행공사로 인한 제반공사 장애 요인이 완전히 정리된 이후로 한다.
- 1.1.3. 시공 후 잔류침하에 의한 후속 공사물의 파손위험이 예상되는 경우에는 잔류침하가 허용범위 내에 도달할 때까지의 기간을 감안하여 충분한 공사기간을 설정해야 한다.
- 1.1.4. 연결·중복공사 및 선행공사로 인하여 공사의 원활한 진행에 문제가 있다고 판단되는 경우 수급인은 발주자와 협의하여 공사기간을 조정할 수 있다.
- 1.1.5. 부적기 식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 감독자의 승인을 받아 공사기간을 연장할 수 있다.
- 1.1.6. 식재공사 기한이 식재 부 적기에 해당되는 경우, 식재공사 기한은 식재적기 기한 이후로부터 잔여공사일까지 이월한다. 단 식재공사기한이 식재적기 기간으로부터 10일 이내일 경우 또는 지역 별기후 및 현장여건을 감안하여 계속 시공이 가능할 경우에는 하자발생예방을 위한 양생 및 보호 조치 등을 하여 감독자의 승인을 받고 계속 공사하여 준공 처리할 수 있다.
- 1.1.7. 이월된 식재공사는 이월공사기간에도 불구하고 식재적기 개시 일로부터 최소 15일 이상의 공사기간이 확보되어야 한다. 최소공사기간은 공사종류와 규모에 따라 차이가 있으므로 감독자와 협의하여 결정한다.
- 1.1.8. 식재공사 기한이 차기의 식재적기로 이월되더라도 식재공사를 제외한 타 공사의 공사기한은 이월되지 않는다. 단, 건축·토목 등 관련공사의 공사기한이 동절기 물 공사 중단기간 등에 해당될 경우에 한하여 시설물 및 기타공사의 공사기한도 식재공사와 같이 이월한다.
- 1.1.9. 공사협의 및 조정

(1) 협의

수급인은 당해 공사와 관련된 다른 공사의 수급인들과 상호간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련공사와의 접속부위의 적합성, 공사한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사 준비, 공사 시설물 보호 및 가설 시설 등의 적합성에 대하여 모든 공사의 관련자들과 면밀히 협의·조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행하여야 한다.

1.1.10. 공사 일부분 조기완공 또는 연기

발주자는 공사의 안전 및 일반인에 대한 보호와 2인 이상의 수급인이 관련된 공사를 원활히 수행하기 위하여 당해 건설공사의 일부분을 조속히 완공하거나 연기를 요구할 수 있다. 이때 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 응해야 한다.

1.2. 공사의 일시중단

1.2.1. 감독자는 다음의 경우에 공사의 일시중지를 지시할 수 있다.

- (1) 기후의 악조건으로 인하여 공사에 손상을 줄 우려가 있다고 인정될 때

- (2) 시공자가 설계도서대로 시공하지 않거나 또는 감독자의 지시에 응하지 않을 때
- (3) 공사종사원의 안전을 위하여 필요하다고 인정될 때
- (4) 시공자의 시공방법 또는 시공이 미숙하여 조잡한 공사가 우려될 때

1.3. 작업시간

1.3.1. 공사는 근로기준법에 의해 정해진 시간 중에 행하는 것을 원칙으로 한다. 규정시간외 또는 휴일 작업을 행할 필요가 있을 경우에는 사전에 감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.3.2. 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장이나 단축, 또는 야간작업의 필요성을 감독자가 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 한 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

1.3.3. 공사수행

- (1) 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 계약문서에 근거한 발주자의 시정 요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.
- (3) 발주자는 관련법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- (4) 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 시행하는 감사, 검사, 수감 및 이에 따른 시정 지시를 즉시 이행하여야 하며, 발주자의 특별한 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.
- (5) 수급인은 “지방자치단체공사계약일반조건 제47조제1항”에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 “1.7 동절기공사”에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

1.3.4. 공사기한 연기

(1) 연기 요청일수

수급인이 지방자치단체공사계약일반조건 제26조 제1항에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 “1-2 공사시행 1.9.4 공사 예정공정표”의 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

(2) 제출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 “1-2 공사시행 1.9.11의 (2) 공사기한 연기원”에 따른다.

1.3.5. 기성량의 조정

발주자가 지정한 검사원이 검사한 결과, 기성량 부족 시공부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사금액을 지불할 수 있다.

1.4. 공정관리

1.4.1. 작업착수회의

- (1) 수급인은 하수급인, 자재 납품자가 참여하는 관련 공종별 공사를 위한 사전준비, 공사 진행방법, 본 시방서 “1-6 품질관리 및 검사 1.6.2”항과 관련된 시공조건의 적정성 여부 등에 대하여 상호 협의·조정하여야 한다.
- (2) 감독자는 필요하다고 인정할 경우, 수급인, 하수급인, 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공자 회의를 개최할 수 있으며, 수급인은 공정회의를 효율적으로 진행하는 데에 필요한 공정추진 현황, 향후 시공계획 등 필요한 사항을 감독자의 지시를 받아 준비하여야 한다.

1.4.2. 수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사에정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 지연된 공종이 있을 경우에는 공정만회대책을 수립하여야 하며, 감독자가 요구할 경우, 수립된 공정만회대책을 감독자에게 제출하고, 승인을 받은 후 이에 따라 시행하여야 한다.

1.4.3. 종합공정관리와의 협조

수급인은 착공부터 준공까지 조경, 토목, 건축, 전기, 통신공사는 물론 타 행정기관 등과의 협조 및 관련 공사 전체의 원활한 추진을 위하여 감독자가 요구하는 종합공정관리계획 및 운영에 적극 협조하여야 한다.

1.5. 공사현장관리

1.5.1. 공사현장의 재료거치장, 작업장 및 공사용 사무소 등에는 공사관계자 이외의 인원(특히 유아, 어린이 등) 및 차량 등이 출입하지 못하도록 방지책 등으로 폐쇄하고 필요한 장소에는 조명시설을 설치한다.

1.5.2. 공사용 차량의 출입구는 타인에게 방해되지 않도록 공사통로에 설치하고 표지판으로 표시하며 필요에 따라 교통유도원을 배치하도록 한다.

1.5.3. 휴일 및 작업이 행하여지지 않을 때에는 작업장의 출입구 등을 폐쇄한다.

1.6. 주변 구조물보호

1.6.1. 수급인은 공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가설구조물에 피해를 주지 않도록 감독자와 협의하여 필요한 조치를 취한다.

1.6.2. 수급인은 공사시공에 의한 손상이 예상되는 상하수도, 가스, 전기, 전화 등의 지하매설물에 대해서는 필요에 따라 관리자의 입회 하에 시험굴착 등으로 확인하고 해당시설의 보안대책에 대해 조정함과 동시에 그 결과를 감독자에게 보고한다.

1.6.3. 보고에도 불구하고, 사고발생 및 사후처리에 대한 책임은 수급인이 진다.

1.7. 지장물 철거 및 원상복구

1.7.1. 공사시공에 지장을 끼치는 기존 건조물 등을 철거하고자 하는 경우에는 그 시기, 절차, 방법 및 복구시기에 대하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

1.8. 검사 불 합격 시 조치사항

1.8.1. 준공검사결과 불합격으로 인정될 때에는 발주자는 검사결과 불합격내역을 수급인에게 통보하여 수급인으로 하여금 재시공, 보수 또는 변형작업을 하도록 지시할 수 있다. 이 경우 수급인은 이 지시에 따라야 하고, 그 후 감독자의 확인을 받아 재검사원을 제출하여야 한다.

1.8.2. 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

2. 재료

2.1. 공사용 재료의 관리

2.1.1. 공사용 재료는 주변의 상황에 따라 위치, 구조 등을 정하여 품질과 규격 및 기능이 손상되지 않도록 보관한다.

2.1.2. 공사에 쓰이는 재료의 사용수량은 감독자의 확인을 받고 기록해야 한다.

2.2. 입회 및 자료제출

2.2.1. 수중, 지하 또는 구조물의 내부에 매몰되는 부분 및 현장에서 조합하는 재료의 배합, 강도 등 시공 후의 검사가 곤란한 구조물의 시공에는 감독자의 입회 하에 모양, 치수, 강도, 품질 등을 확인하고, 그 기록과 기타 필요한 자료(검사, 보고서, 기록사진, 현장관리시험대장 등)를 제출한다.

2.3. 자재 및 대용품

2.3.1. 공급원과 품질요건

(1) 수급인이 공급하는 모든 공사용 자재는 계약 및 시방의 품질 조건에 적합하여야 한다.

(2) 수급인은 원자재가 수입물품인 경우에는 원산지 증명자료를 제출하여야 한다.

- (3) 수급인은 이미 승인 받은 공사용 자재의 생산이 중지되었을 경우에는 감독자가 승인한 다른 공급원을 이용할 수 있다.

2.3.2. 사용자재

수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하 이 지방서에서 같다)중에서 이 지방서를 포함한 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재를 제외한다)을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적합한 자재를 사용한다.

- (1) 다음 각호의 1에 적합한 자재(이하 이 지방서에서 “한국산업규격에 적합한 제품 등”이라한다)를 우선 사용한다.
 - ① “산업표준화법”에 의한 한국산업규격 표시품(KS표시품)
 - ② “환경기술개발 및 지원에 관한 법률”에 의한 환경표지(환경마크) 인증제품
 - ③ “건설기술관리법 제25조”에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우) 또는 공인시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질 시험을 실시하여 KS표시 품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
- (2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 (1)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 “전기용품기술기준”에 의한 형식승인 품을 사용한다.
- (3) 위 (1)항 및 (2)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로서 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 사용하여야 한다.
- (4) 개정된 한국산업규격의 적용은 해당 단위공종의 계약일을 기준한다.

2.4. 기계기구

- 2.4.1. 공사용 기계 기구를 사용할 경우에는 관계법규를 준수함은 물론 취급자격을 보유한 자를 배치한다.
- 2.4.2. 사용하는 기계기구는 충분히 정비·점검한다.
- 2.4.3. 사용하지 않는 기계기구는 안전조치를 충분히 하고 철저히 확인하도록 한다.

2.5. 발생품 처리

- 2.5.1. 시공에 의해 발생한 현장 발생 품은 감독자의 지시에 따라 정리·보관하고, 반납서와 함께 지정된 장소에 인도해야 한다.
- 2.5.2. 공사에서 발생한 아스팔트나 콘크리트잔해 등 산업폐기물은 폐기물처리에 관한 법률에 따라 처리하여야 하며, 그 처리책임은 수급인에게 있다.
- 2.5.3. 산업폐기물의 처리를 타인에게 위탁할 경우에는 처리업의 허가를 소지한 자로 제한하며, 처리방법에 대해서는 시공계획서에 명기하여야 한다.
- 2.5.4. 수급인은 공사의 전부 또는 일부가 완성된 경우에는 잔여재료, 폐기물, 수목전지물 및 고사목, 목재 부스러기 등을 처리하고 소요되는 비용을 부담한다.

2.6. 자재

2.6.1. 주요자재 수급계획서

- (1) 본 지방서 “1-2 공사시행 1.9.5 공사계획서류”에 따른다.

2.6.2. 자재공급원 승인 요청서

(1) 승인요청

공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다. 지급자재를 제외한다.)의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에의 적합성을 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질보증을 위하여 자재공급원 승인 요청서를 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치하여야 한다.

(2) 대상자재의 종류

대상자재의 종류는 해당 공사에 사용할 주요자재 및 재료로서 별표 2에 따른다.

다만, 별표 2에 포함되지 않은 자재에 대하여는 감독자의 지시에 따른다.

(3) 제출서류

- ① 자재공급원 승인요청서는 별지 제10호 서식에 따라 작성하여 제출하여야 한다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 감독자와 협의하여 생략할 수 있다.
- ② 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건 조정 요구사항을 제출하여야 한다.
- ③ ①의 증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명·날인이 있어야 한다.

(4) 제출시기 및 부수

자재의 사용 또는 설치 14일 전까지 2부를 제출한다. 다만, 해당공사의 착공 전에 품질시험·검사가 필요하다고 본 시방서 각 절에 명시되어 있는 경우에는 그 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

2.6.3. 반입시기

- (1) 수급인은 본 시방서 각 장에 명시되어 있지 않은 경우 사용예정일 7일전까지 자재를 현장에 반입하여야 한다. 다만, 선정시험이 필요한 자재는 선정시험 소요기간을 추가로 감안하여 반입하여야 한다.
- (2) 수급인은 자재파동이 예상되는 자재는 공사에 지장이 없도록 사전에 구매하여 비축하여야 한다.

2.6.4. 품질시험·검사대장

- (1) 수급인은 공사용 자재(지급자재를 제외한다)에 대한 품질시험·검사 결과에 대하여 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 감독자의 확인을 얻어서 상시 비치해야 한다.
- (2) 작성방법
건설기술관리법 시행규칙 별지 제38호 서식에 따른다.

2.6.5. 품목별 시험·검사 작업일지

품목별 시험·검사 작업일지를 작성, 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 감독자의 확인을 받아서 상시 비치하여야 한다.

2.7. 지급자재관리

2.7.1. 지급자재 관련서류

- (1) 지급자재 수급요청서
본 시방서“1-2 공사시행 1.9.5 공사계획서류”에 따른다.
- (2) 지급자재 수급변경요청서
본 시방서“1-2 공사시행 1.9.5 공사계획서류”에 따른다.
- (3) 지급자재 수불부
 - ① 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시 기록 관리하고, 매월 말 현재 사용내역을 다음달 5일까지 발주자에게 보고하여야 한다.

2.7.2. 검사 및 확인

- (1) 수급인은 자재 반입시(자재가 설치도인 경우는 설치 완료 시)에 다음사항에 대하여 검사 및 확인을 하여야 하며, 그 결과, 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.
 - ① 납품서
 - ② 품질, 규격, 성능 및 수량 등
 - ③ 설계서와의 적격여부 및 제품자료·견본과의 일치여부
 - ④ 납품기일
 - ⑤ 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 위하여 납품되는 품목)

2.7.3. 지급자재의 품질 등

발주자가 공급하는 지급자재와 지급에서 사급으로 변경된 자재 및 사급에서 지급으로 변경된 자재의 품질, 규격 및 납품방법 등은 발주자가 별도로 정한 것 이외에는 당해 자재의 “지급자재 구입 시방서”에 따른다.

2.7.4. 지급자재의 관리

(1) 지급자재는 설계서에 명시된 장소에서 수급인에게 인도되거나 공급되며, 수급인에게 인도된 후의 지급자재에 대한 관리책임은 수급인에게 있다.

(2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용하여야 한다.

2.7.5. 수급인은 지급자재의 공급이 지체되어 공사가 지연될 우려가 있을 때, 발주자의 서면승인을 얻어 수급인이 보유한 자재를 대체하여 사용할 수 있다.

2.7.6. 발주자는 2.7.5항에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반환하거나 또는 대체사용 당시의 가격에 의하여 그 대가를 준공금 지급 시까지 수급인에게 지급한다.

2.7.7. 잔량 및 부족수량

지급자재 중 사용하고 남은 잔량은 발주자가 지정하는 장소에 수급인의 부담으로 수송하여 전환하고, 부족수량이 있을 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청한다. 다만, 부족수량은 파손 및 분실된 것을 제외한 절대 부족량에 한한다.

2.8. 자재의 보관, 운반, 취급

2.8.1. 자재의 보관 부지

(1) 수급인은 자재의 보관을 위한 부지를 준비하여야 하며, 부지의 위치를 감독자에 통지하여야 한다.

(2) 보관 장소가 사유재산일 경우에는 소유자 또는 임대인의 서면승인이 없이 보관 장소로 사용할 수 없으며 감독자가 요구하면 서면동의서를 제출하여야 한다. 또한, 보관 장소의 사용이 끝나면 수급인의 부담으로 이를 원상 복구하여야 한다.

2.8.2. 품질변화 방지조치

(1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 주의하여야 하며, 이물질이 혼입 되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.

(2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.

(3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.

2.8.3. 화기위험자재의 분리보관

수급인은 화기위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립하여 취급하여야 한다.

2.8.4. 공사 중 품질시험자재의 분리보관

현장 반입 후 관리시험을 시행하여야 할 자재는 시험이 종료될 때까지 기존의 반입된 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.

2.8.5. 지급자재의 관리 책임

수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치하여야 하며, 이에 대한 보관 및 관리의 책임을 진다.

2.10. 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

2.10.1. 수급인은 공사현장내의 굴착작업 시 발생하는 암석, 자갈, 모래 또는 기타 발생재료가 공사에 적합하다고 판단되면 감독자의 승인을 받아 공사에 사용할 수 있다.

2.10.2. 수급인은 국유지에서 공사에 필요한 양 이상으로 재료를 생산 또는 채취했을 경우 발주자는 수급인에게 생산비를 보상하지 않고 초과분을 소유할 수 있다. 다만, 발주자가 초과분을 소유하고자 하지 않고자 할 경우, 수급인은 수급인의 부담으로 초과분을 제거하고 국유지 관리기관의 관리규정에 의거 원상 복구토록 하여야 한다.

3. 시공

3.1. 공사기록

3.1.1. 수급인은 공사의 진척, 노무자의 취업, 재료의 반입 및 사용, 천후, 기타 필요한 사항을 기재한 공사보고서를 기록, 비치하고 준공 시 감독자에게 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2. 준공도

3.2.1. 준공도면은 공사 중 변경된 부분을 모두 반영하여 준공검사와 함께 제출한다.

3.3. 공사준공 후의 정리

3.3.1. 공사가 완성되었을 때에는 감독자의 지시에 따라 가설시설물을 제거하고 청소·정리하여 감독자의 검사를 받아야 한다.

3.4. 특허권의 사용

3.4.1. 공사를 시행할 때 특허권 및 기타 제삼자의 권리대상으로 되어 있는 시공방법을 사용하고자 할 경우, 수급인은 그 사용에 관한 일체의 책임을 지며 계약문서 등에서 정하는 바에 따른다.

3.5. 전기, 수도 등

3.5.1. 공사에 필요한 전기설비, 전기요금, 수도설비, 수도요금 등은 특별한 경우를 제외하고는 수급인이 부담한다.

3.6. 별도공사와의 협조

3.6.1. 동일 공사현장에서 별도공사가 실시되는 경우에는 상호 협조하여 시공한다.

3.7. 주변 주민과의 협력

3.7.1. 공사의 내용에 대해 주변의 주민 등과 충분한 조정을 행하고, 항상 원활한 협조체계를 유지한다.
3.7.2. 수급인은 시민과의 대화창구를 개설하고, 책임자를 지정하여 관계유지에 노력한다.

1-5 가설시설물

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

- (1) 공사에 필요한 건물신축 또는 철거작업, 안전관리 등에 관한 사항은 관계법규 및 공인기관의 규준에 따른다.
- (2) 공사에 필요한 가설시설물에 대한 계획을 수립한 후 이에 따라 작업을 착수한다. 가설시설물을 더 이상 사용할 필요가 없거나 본 시설물이 설치 완료되었을 경우에는 조속한 시일내에 가설시설물 사용을 중단하고 이를 철거하거나 용도변경승인을 받아 사용한다.
- (3) 가설시설물은 안전하고 위생적이며 인명 및 재산피해가 없고, 해로운 영향이 없는 방법으로 운용하며 관리한다.
- (4) 이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.
 - ① 공사 중 사용될 임시공급시설물 및 임시가설시설물과 이용후의 철거 및 제거
 - ② 임시전기, 임시조명, 임시난방 등 공급시설물의 설치 운영에 관한 사항
 - ③ 가설공용 시공 장비의 설치운영에 관한 사항
 - ④ 임시통제장치, 방호책 및 울타리, 공사보호공
 - ⑤ 현장 임시시설물로서 진입도로 및 주차장, 청소, 표시판 및 임시건물

2. 재료

2.1. 재료 일반

- 2.1.1. 가설에 사용하는 재료 및 기구는 신품을 사용하는 것을 원칙으로 하되 공사시방서에 언급이 없을 때에는 사용상 문제가 없는 중고재를 감독자의 승인 하에 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1. 가설울타리

- 3.1.1. 공사장 주위에는 필요하다고 인정하는 경우 공사기간 중 가설울타리를 설치하고 감독자의 지시에 따라 출입문을 설치한다.
- 3.1.2. 판자 울타리의 높이는 별도의 기준이 없을 경우 1.8m이상(도로상에 현장 사무소, 창고, 작업장 및 통로 등의 가설시설물을 둘 때에는 이들 바닥으로부터의 높이)으로 한다.
- 3.1.3. 철조망의 높이는 별도의 기준이 없을 경우 1.8m이상으로 하고 기둥은 끝마구리 지름이 7cm이상 인 통나무를 간격 1.8 m이내에 배치하고 가로대 또는 가시철선의 간격은 20 cm이내로 한다. 가시 철선을 사용할 때에는 각 기둥 사이에 삼각대를 대고 끝 또는 모서리에 버팀 기둥을 설치한다.
- 3.1.4. 가설울타리는 필요할 경우 감독자의 승인을 얻어 합판, 철판(골합석), 철조망, 조립식 가설재 등을 사용할 수 있다.

3.2. 가설공사시설

- 3.2.1. 가설공사시설의 설치는 공사시방서에 따르며, 필요한 경우 감독자의 승인을 받아 설치한다.
- 3.2.2. 모래나 자갈을 둘 곳은 흩어지거나 불순물이 혼합되지 않도록 조치한다. 또 그 주위에서는 불순 물이 날아 떨어질 우려가 있는 작업을 하지 않도록 한다.
- 3.2.3. 시멘트보관창고는 대량이 아닐 때에는 작업장의 일부를 구획하여 사용한다. 바람에 날리거나 습기가 차지 않도록 방풍 및 방습시설을 하여야 하며 바닥의 습기로부터 자재를 보호하기 위하여 바닥면으 로부터 높이가 30cm 이상 떨어지도록 깔판을 깔아 저장하고 파손과 도난의 우려가 없도록 한다.

3.3. 가식장

- 3.3.1. 공사에 지장이 없는 공사장 내의 일정장소에 감독자의 지시에 따라 수목가식장소 또는 임시보관 장소를 설치한다.
- 3.3.2. 가식장소는 차량의 출입 및 수목을 싣고 내리기에 지장이 없고 바람이 심하게 불거나 먼지가 심 하게 날리지 않는 장소로서 사질양토의 배수가 잘되는 곳을 우선적으로 선정한다.
- 3.3.3. 필요한 경우 관수시설, 배수시설, 보양시설, 관리시설 등을 설치하고 관리인을 두어야 한다.
- 3.3.4. 눅혀서 가식제한 수목의 잎과 가지는 관수시 또는 우천시 흩어 튀어 묻지 않도록 조치한다.

3.4. 공사용 도로

- 3.4.1. 수급인은 기존도로를 개량할 경우 별도의 규정이 없는 한 차량이 통행할 수 있도록 도로를 개방 하여야 한다. 그러나 시방서에 명시되어 있거나 감독자의 승인을 얻은 경우에는 우회도로를 개설 하거나 일부 확장 포장하여 차량을 우회시킬 수 있다.
- 3.4.2. 수급인은 차량통행을 원활히 할 수 있도록 하여야 하며, 방호울타리, 경고표지, 시선유도표지, 신호수 등 을 설치 운용하여 공사작업장의 시설을 보호하고 이용자의 안전을 위하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- 3.4.3. 수급인은 통행이 금지된 도로에는 필요한 차단시설 및 야간용 조명시설 등을 갖추어야 한다.
- 3.4.4. 수급인은 작업이 통행차량에 지장을 초래한다고 판단할 때에 그 작업지점의 전방에 경고표지판을 설치하여야 하며, 공사장이 기존 도로와 교차할 경우에는 교차로 사이의 공사도로상에 적어도 두 개 이상의 경고표지를 설치하여야 한다.
- 3.4.5. 수급인은 안전운행을 위하여 가도나 횡단보도를 설치하고 지속적으로 유지 관리하여야 하며, 비 산·먼지 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

- 3.4.6. 상기 사항은 전 계약기간 동안에 걸쳐 적용되며, 별도로 규정하지 않는 한 수급인 부담으로 시행하여야 한다.
- 3.4.7. 3.4.1항의 "우회도로" 등에 관한 공종이 포함되어 있을 경우에는 이 공종까지 공사에 포함된다.
- 3.4.8. 수급인은 동절기 공사 등으로 공사가 중지되었을 경우에도 차량의 안전통행을 위하여 도로여건에 따른 가설물 및 안전시설을 설치하고 유지관리를 하여야 한다.
- 3.4.9. 수급인이 규정에 따라 공사구간 도로의 유지관리를 적절히 이행하지 않을 경우, 감독자는 즉시 수급인에게 시정토록 통보하고, 수급인이 통보를 받은 후 신속히 시정하지 않으면, 즉시 유지관리를 대행시킬 수 있으며, 이때 소요되는 모든 비용은 계약금액에서 공제한다.
- 3.4.10. 차량이 현장구역 외 지역 및 시가도로에 진입하기 전에 차량에서 뺄이나 오물 등을 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.
- 3.4.11. 가설도로가 더 이상 필요 없으면 임시 마감면을 제거하고 계약도서에 따라 보조기층을 보수한다.

3.5. 임시전기

- 3.5.1. 시공에 필요한 전기시설이나 전기는 수급인이 공급하고, 비용을 부담해야 한다.
- 3.5.2. 임시배전 선로는 명시된 지점이나 기존건물에서 인입한다.
- 3.5.3. 기존 배전 용량과 특성은 필요한 대로 보완해야 한다.
- 3.5.4. 임시동력의 전기설비공사는 전류가 20A 또는 그 이하로 작동하는 접지단락 차단시설을 준비한다.
- 3.5.5. 작업에 필요한 동력출구는 배선과 분전반에 연결하고, 전선은 유연한 것을 사용한다.
- 3.5.6. 편리한 위치에 주 차단기와 과전류 보호 장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치해야 한다.
- 3.5.7. 시공 중에는 영구적인 배선을 사용해서는 안되며, 불가피한 경우에는 사유, 제거방법, 제거시기에 대하여 감독자의 승인을 받고 설치하여야 한다.
- 3.5.8. 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 배전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.
- 3.5.9. 모든 작업장에 공급할 수 있도록 공사할 각 층의 적당한 위치에 콘센트를 설치한다.
- 3.5.10. 현장작업량, 현장사무소, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 임시배전을 한다.
- 3.5.11. 준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때에는 감독자와 협의 후 임시시스템을 철거하여야 한다.

3.6. 임시조명

- 3.6.1. 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.
- 3.6.2. 조명은 유지관리를 철저히 하고, 일상적인 보수를 해야 한다.
- 3.6.3. 시공 중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 아니된다.
- 3.6.4. 다음과 같은 배전/조도의 단계별로 공사할 각층의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치한다.
 - (1) 전체소등
 - (2) 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
 - (3) 높은 조도의 광원사용 및 확보
 - (4) 낮은 조도의 광원사용 및 확보
 - (5) 전체점등
- 3.6.5. 공사할 각층의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명설비를 지속적으로 유지관리 한다.
- 3.6.6. 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 작업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대한다.
- 3.6.7. 준공 후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 감독자와 협의 후 조명시설을 철거하여야 한다.

3.7. 임시난방

- 3.7.1. 시공을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한대로 난방장치와 열공급을 하고, 그 비용을 부담해야 한다.

3.7.2. 임시난방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인 받고, 거기에 윤활유를 주입하고 여과지에 제자리가 있는 지 확인해야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 수급인이 수행하고, 그 비용을 부담해야 한다.

3.8. 임시냉방

- 3.8.1. 시공을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한 대로 냉방장치와 냉방을 갖추고 비용을 부담해야 한다.
- 3.8.2. 발주자가 냉방비를 지불하는 경우에는 에너지 보전설비를 하고 별도의 열량계를 설치해서, 사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산 받아야 한다.
- 3.8.3. 임시냉방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인 받고, 기기에 윤활유를 주입하고, 여과지가 제자리에 있는지 확인해야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 수급인이 수행하고, 그 비용을 부담해야 한다.

3.9. 가설공용 시공 장비

수급인은 시공계획서 작성시 자가발전시설, 공사용 양수시설 등의 설치 및 운영에 대한 계획을 작성하여야 하며, 이는 타 공종의 공사수행과 관련된 공정, 장비이동 및 철거를 고려하여야 한다.

3.10. 임시방호책

- 3.10.1. 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공으로 손상을 입지 않게 보호할 수 있도록 방호책을 설치해야 한다.
- 3.10.2. 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 규제기관이 요구하는 바리케이트와 지붕이 있는 보도를 설치해야 한다.
- 3.10.3. 제3자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호해야 한다.

3.11. 임시공사의 보호

- 3.11.1. 임시공사는 보호해야 하며, 개별시방절에서 명시된 경우에는 특수보호공을 해야한다.
- 3.11.2. 완성된 부분에는 임시로 제거 가능한 보호공을 해야 하며, 손상을 방지할 수 있도록 인접작업구역에서의 활동을 통제해야 한다.
- 3.11.3. 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 두어야 한다.
- 3.11.4. 마무리된 마루, 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않게 질긴 시트를 덮어 보호해야 한다.
- 3.11.5. 방수 또는 지붕처리 된 표면에는 통행이나 저장을 하지 않게 하고, 통행이나 활동이 필요한 경우에는 방수 또는 지붕처리재료 제작자의 지침에 따라 보호해야 한다.

3.12. 현장보안

- 3.12.1. 공사착수 후 현장인원이 아닌 자가 건물내로 무단출입 하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 지상층과 출입이 가능한 곳에 보안시설을 한다.
- 3.12.2. 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

3.13. 주차장

- 3.13.1. 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 지면에 자갈을 깔 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지보수 하여야 한다.
- 3.13.2. 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
- 3.13.3. 차량이 기존 포장면에 주차하게 해서는 아니된다.
- 3.13.4. 발주자의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

3.14. 공사표지판

- 3.14.1. 수급인은 건설산업기본법 제42조의 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.
- 3.14.2. 공사표지판은 감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.
- 3.14.3. 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가 없이 다른 표지판을 설치해서는 아니 된다.

3.15. 공사 중 현장청소 및 폐기물 제거

- 3.15.1. 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 쓰레기 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 한다.

3.16. 감독자의 현장사무소

- 3.16.1. 기후에 밀폐되게 하고 조명시설, 전기 콘센트, 냉·난방기기, 보안장치, 자연환기시설 등을 해야 하며, 실내는 실내마감을 하여야 한다.
- 3.16.2. 건설기술관리법 시행령 제52조 제4항에 의한 감리원 수가 상주 근무할 수 있는 바닥면적이 충분히 확보되어야 하고, 근무자 각각의 책상과 의자가 준비되어야 한다.
- 3.16.3. 기타 비치해야할 시설은 응접실, 회의실, 탁자를 갖춘 상황실, 식수전, 화장실(수세식 또는 오물정화조가 설치된), 옷장, 게시판, 소화기, 내부칸막이, 안내시설제도판 등이 있으며 이러한 시설은 화재예방을 위해 적정거리가 확보되어야 한다.

3.17. 수급인의 현장사무소

- 3.17.1. 실내마감, 가구 및 냉·난방 시설을 갖추고 현장관리직원 및 하도급과 직원용 사무실을 세워야 한다.
- 3.17.2. 근무인원수를 감안한 책상 및 의자와 공정관리 등에 소요되는 비품을 갖추어야 한다.
- 3.17.3. 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인 받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련해야 한다.
- 3.17.4. 전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재시설을 설치하여야 한다.

3.18. 설비 및 시설물의 철거

- 3.18.1. 수급인은 준공검사 전에 임시시설물을 공사장 내에서 철거하여야 한다.
- 3.18.2. 기초콘크리트 및 지중 매설물은 가능한 설치이전 상태로 복구하는 것을 원칙으로 하되, 현장여건에 따라 감독자와 협의하여 조정 시행할 수 있다.

1-6 안전관리

1. 일반사항

1.1. 일반사항

1.1.1. 적용범위

- (1) 수급인은 산업안전보건법과 동법 시행령, 시행규칙, 규정 등을 참고하고 공사의 안전에 유의하여 현장을 관리하며 재해방지에 노력하여야 한다.

1.2. 안전·보건 및 환경관리 일반

1.2.1. 관리 및 보상의 책임

- (1) 수급인은 공사장 내의 수급인측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생, 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 하여야 하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해 손실에 대한 처리와 보상 등 일체의 책임을 부담하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 제 공작물, 농작물 및 가축·양어

류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 원상복구 하거나 보상을 하여야 한다.

1.2.2. 안전관리계획

- (1) 수급인은 건설기술관리법 제26조의 동법 시행령 제46조의 3, 동법 시행규칙 제21조의 3에 의하여 안전관리계획을 수립하여 발주자에게 제출하고, 이 계획에 따라 성실하게 안전관리를 수행하여야 한다.
- (2) 안전관리계획은 건설기술관리법 시행령 제46조의 3에 따라 작성한다.
- (3) 안전관리계획 제출시기 및 부수 : 공사착공 전 및 계획 변경시, 각 2부
- (4) 발주자는 수급인이 제출한 안전관리계획에 보완하여야 할 사항이 있는 경우에는 보완을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.3. 인허가

수급인은 공사장 내에서 사용하는 화기, 폭발물 등에 대해서 관할기관의 인허가를 얻어야 한다.

1.2.4. 출입자 통제 등

수급인은 공사안전 및 보안 유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하는 것을 통제하여야 한다.

1.2.5. 건설재해예방전문기관의 지도

수급인은 “산업안전보건법”에 따라 공사금액(지급자재비 포함) 3억 이상 100억 미만의 공사는 착공 14일 이내에 건설재해예방전문기관과 기술지도계약을 체결하여야 한다.

1.2.6. 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

- (1) 작업개시 전 작업장 안전에 대한 교육 실시
- (2) 안전관리자 순찰활동 강화
- (3) 개인보호구 착용여부 확인
- (4) 물체 투하 시 감시인 배치
- (5) 취중인 자 또는 허약자 작업 금지
- (6) 응급처치용 구급품의 확보
- (7) 비상구(탈출구)에 물건적치 금지
- (8) 현장 정리정돈

1.2.7. 산업안전보건법과 동법시행령에 의거하여 다음의 건설공사시에는 안전담당자를 선임하여 현장에 상주시켜야 한다.

- (1) 아세틸렌 용접장치 또는 가스접합 용접장치를 사용하여 행하는 금속의 용접, 용단 또는 가열작업
- (2) 밀폐된 장소에서 행하는 용접작업, 또는 습한 장소에서 행하는 전기용접작업
- (3) 1톤 이상의 기중기를 사용하는 작업
- (4) 굴착면의 높이가 2 m 이상이 되는 지반 굴착
- (5) 높이가 2 m 이상인 콘크리트 공작물의 해체 또는 파괴작업
- (6) 산소결핍 장소에 있어서의 작업

1.2.8. 공사중의 긴급연락을 위한 비상연락망을 사전에 구축하여 공사관계자에게 주지시키며 구호활동에 필요한 소화기, 구급약품 등의 기재를 현장에 상비한다.

1.3. 안전관리자 등

1.3.1. 안전관리자

안전관리자의 직무 등은 아래와 같다.

- (1) 안전교육계획의 수립 및 실시
- (2) 공사장 순회점검 및 조치
- (3) 해빙기, 우기, 태풍기 및 건조기를 대비한 안전점검 및 조치의 건의
- (4) 기타 “산업안전보건법시행령 제13조”에 규정한 직무 등

1.3.2. 안전담당자

수급인은 산업안전보건법시행령 제10조에 규정한 작업시에는 산업안전보건법 제14조 제1항의 규정에 의한 안전담당자를 지정하여 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전·보건상의 업무를 수행하도록 하여야 한다.

1.4. 안전 조치

수급인은 공사 중 안전사고의 사전예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1.4.1. “산업안전보건법”에 의한 안전조치

산업안전보건법 제48조 제3항의 규정에 따라 건설사업주는 “유해·위험방지계획서”를 작성하여 노동부령이 정하는 바에 의하여 노동부장관에 제출하여야 한다

세부 안전조치는 표 1-1에 따른다.

산업안전보건법에 의한 안전조치 <표 1-1>

구 분	적 용
· 소화설비(소화기, 소화사, 방화용수 등)	· 소화설비 필요장소
· 경보 또는 연락용 설비장치	· 발파작업, 화재위험, 낙반, 출수 위험 등이 있는 작업
· 살수	· 분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
· 통기 및 환기설비	· 옥내 용접작업 · 밀폐된 장소
· 각종 안전완장	· 안전관리자 등 착용
· 안전리본, 홍장, 각종 안전스티커, 무재해기록판 등	· 감독자와 협의하여 필요시
· 기타	· 기타관계법령에 의해 요구되는 사항

1.4.2. 전기사고 예방대책

- (1) 주요시설물 일반인 출입금지
- (2) 전선의 절연 피복상태 확인 후 손상된 부분은 즉시 교체
- (3) 전기용량 초과 사용금지
- (4) 옥외분전함의 덮개 및 빗물받이 차양설치
- (5) 가설전선 침수방지 및 차량통과부위 절연피복 보호조치
- (6) 고압선 통과부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치

1.4.3. 화재예방 대책

- (1) 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검
 - ① 전기 무단사용금지
 - ② 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방지
 - ③ 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용
 - ④ 각종 공사용 자재 방치
- (2) 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치

1.4.4. 안전·보건장구 사용

수급인은 다음 각종의 작업 시에는 표 1-2에 지정된 안전·보건장구를 사용하여야 한다.

1.4.5. 사고보고 및 응급조치

- (1) 공사시행에 영향을 미치는 사고, 가설구조물 및 인명의 손상이 발생하는 사고, 기타 제3자에게 손해를 주는 사고 등이 발생할 경우에는 즉시 응급조치를 실시하고 그 상황을 감독자에게 보고한다.

- (2) 공사현장에는 부상에 대비한 구급용구를 상시 비치한다.
- (3) 사고발생 시에는 부상자에 대한 응급조치를 취하고 연쇄사고 및 사고확대방지를 위한 조치를 취한다.
- (4) 사고발생 즉시 사고원인을 조사하여 감독자에게 보고한다.

1.5. 안전시설

수급인은 다음의 안전시설을 설치하여야 하며, 이 외에도 유해 위험이 있다고 판단되는 부위에 대하여는 적절한 시설물을 설치하여야 한다.

1.5.1. 가설동력

- (1) 임시수전 설비시설의 이상유무 및 방지책 훼손여부 점검
- (2) 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착
- (3) 등근톱, 전기용접기의 안전장치류 부착

1.5.2. 위험물 저장소

화약, LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도료 등은 위험물저장소를 설치하여 보관·관리하여야 한다.

1.5.3. 안전표지 및 안전보호구

- (1) 수급인은 공사착수 전에 시공시 발생할 수 있는 현장상황을 예측하여 안전확보를 위한 적절한 수단을 강구한다.
- (2) 공사표시판, 보안시설, 안전·보건표지 등은 공사의 안내, 위험정도, 공기, 주변상황 등을 감안하여 설치하며 설치규격, 재료, 표기내용 및 설치장소 등은 관련법규 및 감독자의 지시에 따른다.
- (3) 공사통로와 공사용 운반도로로 사용하는 주변도로는 표지 및 노면표시 등을 항상 양호한 상태로 유지한다. 특히 인명사고의 방지를 위해 부단한 주의를 기울이고 통행인 등에게 위험하지 않도록 필요한 조치를 강구한다.
- (4) 공사표시판, 보안시설 등은 항상 유지관리에 노력을 기울인다. 단, 설치방법 등에 관하여 의문이 있을 경우에는 감독자에게 보고하여 지시를 받도록 한다.
- (5) 근로자를 유해한 환경에 투입하거나 위험한 작업에 종사시킬 경우에는 적합한 보호구를 지급하고 보호구의 사용과 관리 및 전용보호구의 지급 등을 세심하게 배려하여야 한다.

1.6. 안전점검

1.6.1. 자체안전점검

수급인은 건설공사의 공사기간동안 매일 자체 안전점검을 실시하여야 하며, 우기, 해빙기시 특별 점검을 실시하여야 한다.

1.6.2. 정기안전점검

- (1) 수급인은 건설기술관리법 시행령 제46조의 4의 규정에 의하여 정기안전점검 및 정밀안전점검을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인이 건설안전전문기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 경우에는 점검결과 사본 2부를 제출하여야 한다.
- (3) 정밀안전점검에 소요되는 비용은 건설공사의 물리적·기능적 결함을 야기 시킨 자의 부담으로 한다.

1.6.3. 안전점검에 관한 종합보고서

수급인은 건설공사를 준공한 때에는 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 “1-9 준공 1.7 준공 도서 사본작성 및 제출”에 따라 제출하여야 한다.

1.7. 안전검사

1.7.1. 안전관리상태 점검

발주자는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 시정 조치하거나 해당공사를 일시 중단하여야 한다.

1.8. 안전보건교육 및 품질의식교육

- 1.8.1. 수급인은 산업안전보건법 시행규칙 제33조에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시하여야 한다.
- 1.8.2. 수급인은 현장 종사 직원 및 기능공의 건설시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

1.9. 안전일지

수급인이 자체관리하며, 안전점검, 안전진단, 건설재해전문기관의 지도, 안전검사, 안전보건교육 등에 관한 사항을 기록하여 상시 비치하여야 한다.

1.10. 표준안전관리비 등의 사용

1.10.1. 표준안전관리비의 사용

- (1) 수급인은 하수급인과 공사계약을 체결할 때 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 계상하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사의 실행예산을 작성할 때 당해 공사에 사용해야 할 안전관리비의 실행예산을 별도로 작성해야 하며, 이에 따라 안전관리비를 사용하고 그 내역서를 당해 공사현장 내에 비치하여야 한다.
- (3) 감독자는 수급인과 하수급인의 안전관리비 사용 및 관리에 대하여 공사도중 또는 종료 후 안전관리비 사용내역서(노동부 고시 “건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준” 별지 제1호 서식)의 제출을 요구할 수 있으며 수급인과 하수급인은 이에 응하여야 한다.

1.10.2. 안전관리비의 사용

- (1) 수급인은 건설공사에 사용되는 안전관리비를 표 1-2의 산출기준에 따라 작성·산정하며 정산시에는 실비정산에 의한다.

건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및산출기준 <표 1-2>

항 목	사용내역	산출기준
안전관리 계획서 작성비	· 안전관리 계획서 작성에 소요되는 비용 · 안전점검 공정표 작성에 소요되는 비용 · 시공 상세도면 작성비용	· 엔지니어링기술진흥법 제10조(엔지니어링 사업대가의 기준)에 의함
공사현장의 안전점검	· 공사현장의 정기안전 점검비용 - 건설기술관리법 시행령 제46조의4에 의한 건설안전기관에 의한 정기 안전점검	· 정기안전점검 비용은 건설기술관리법 시행령 제46조의4 제7항의 규정에 의한 안전점검의 대가의 산출기준을 적용[국토해양부 고시 제2001-273호 건설공사안전점검대가산정기준]에 의함
공사장 주변 안전관리비용	· 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호대책 비용 · 인접 가축피해 등 민원대책 비용	· 관련 토목·건축 등의 설계기준에 의함
통행 안전 및 교통소통 대책비용	· 통행 안전시설 설치 및 유지관리 비용 · 교통소통 및 교통사고 예방대책 비용	· 관련분야 설계기준에 의함

- (2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.

(3) 증빙서류 비치

수급인은 안전관리비를 노동부 고시 “건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준” 및 “건설기술관리법 시행규칙 제21조의 2 제1항”의 각 호에 적합하게 사용하고, 감독자 또는 관계인이 필요시 확인할 수 있도록 사용내역서, 사진, 집행영수증, 기타 증빙서류 등을 정리하여 상시 비치하여야 하며, 그 증빙서류의 사본 제출을 요구할 경우 수급인은 이에 따라야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-7 준공

1. 일반사항

1.1 예비준공검사

- 1.1.1 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
- 1.1.2 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 “건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식”에 따른 품질시험·검사총괄표를 제시하여야 한다.
- 1.1.3 발주자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사를 제출하여야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사 시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

1.2 시설물 인계·인수

- 1.2.1 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 감독자에게 제출하여야 한다.
- 1.2.2 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계·인수서는 감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.
- 1.2.3 발주자와 수급인과의 시설물 인계·인수를 위하여 감독자는 입회인이 된다.
- 1.2.4 감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황과약 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치하여야 한다.
- 1.2.5 수급인은 인계·인수서에 준공검사 결과를 포함하여야 한다.

1.3 준공검사 내용

- 1.3.1 발주자가 시행하는 준공검사 시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.
 - (1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
 - (2) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
 - (3) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
 - (4) 사업승인 조건사항 이행상태
 - (5) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
 - (6) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
 - (7) 인·허가 완료상태
 - (8) 준공 전 청소 이행상태
 - (9) 기타 계약문서에 명시된 사항
 - (10) 준공검사서 주요점검항목은 별표 4를 참고한다.

1.4 보수예비품

- 1.4.1 수급인은 하자발생 시 사용할 보수예비품을 발주자에게 제공하여야 한다.
- 1.4.2 제공하여야 할 보수예비품은 이 지방서 각 절에 명시된 품목 및 수량이어야 하며, 본 공사의 시공제품과 품명, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다.

1.4.3 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있다. 다만, 보수예비품에 대한 비용은 추가로 청구할 수 없다.

1.5 운전 및 유지관리 시범교육

1.5.1 수급인은 발주자에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음·진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.

1.5.2 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 해당 시설물 유지관리 지침에 명시하여야 한다. 이에 대한 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

1.6 준공서류

1.6.1 검사원 제출

수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 준공검사를 받고자 할 때에는 준공검사원을 발주자에게 제출하여야 한다.

1.6.2 종류 및 내용

- (1) 준공검사원 : “별지 제21호 서식” 참조
- (2) 내역서 : “별지 제7호 서식” 참조
- (3) 품질시험·검사성과총괄표 : 건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식 참조
- (4) “공사계약특수조건 제8조 제1항”에 명시되어 있는 설계도면
 - ① 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)
 - ② 공사현장에서 설계 변경한 부분의 설계도면 원도
- (5) “1-2 공사시행 1.7.3 시공 상세도면”
- (6) “1-2 공사시행 1.9.7 공사사진”의 공사사진첩
- (7) “1-2 공사시행 1.9.8 신고 및 인·허가 신청서류”에 의하여 발급 받은 신고 및 인·허가 필증 원본
- (8) 구조계산서(설계 변경된 부분에 한한다)
- (9) 시공법의 시공 또는 실패사례 보고서
- (10) 측정 시험 및 검사보고서

이 시방서 각 절에 명시된 사항에 한한다.
- (11) 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
- (12) 시설물 유지관리 지침서(필요시)
 - ① 시설물 유지관리 지침서는 감독자가 지정하는 규격치의 사용에 편리한 치수로 제본하여 제출하여야 한다.
 - ② 책의 표지에는 운전 및 유지관리 자료, 공사명, 책이 여러 권일 경우에는 각 책의 해당 주제 등을 기입하여야 한다.
 - ③ 책의 내용은 내부에 간지로 구분하여야 한다.
 - ④ 각 책에는 각 제품 또는 계통을 구별하여 목차를 작성하여야 하며, 다음의 3개의 편으로 구성하여야 한다.
 - 가. 제1편
감독자, 수급인, 하수급인 및 주요 기기 납품업자의 이름, 주소, 전화번호 등 명부
 - 나. 제2편
계통별, 시방서별로 분류된 운전 및 유지관리 지침서와 항목별 하수급인 및 납품업자의 이름, 주소, 전화번호, 그리고 다음에 열거한 사항
 - (가) 주요설계기준
 - (나) 기기목록
 - (다) 부품목록
 - (라) 운전지침서

- (마) 기기 및 계통에 대한 유지관리 지침서(이 내용에는 비상조치지침, 잔여부속목록, 각종 보증서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도면, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)
- (바) 청소방법, 재료 및 유해한 약품에 대한 특별주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수 지침서다. 제3편

다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서

- (가) 시공 상세도면 및 제품자료
- (나) 보고서
- (다) 확인서
- (라) 제품보증서의 원본 또는 사본

1.6.3 제출시기 및 부수

준공검사 요청시 각 2부 제출. 단 당해 공사의 준공부분에 대한 도면은 3부 제출

1.6.4 준공검사원 제출 시 수급인이 감독자의 확인을 받아야 하는 사항

- (1) 안전관리비 사용내역
- (2) 공사일지
- (3) 시공확인 결과에 관한 기록
- (4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- (5) 예비 준공검사 지적사항 조치완료 여부

1.7 준공도서 사본 작성 및 제출

1.7.1 수급인은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제2조 제1항의 1종 및 2종 시설물에 해당되는 시설물을 시공하는 경우 아래의 준공도서 사본을 마이크로필름과 CD-ROM으로 각각 2세트를 작성하여 준공 후 3개월 이내에 발주자 및 시설안전관리공단에 각각 1세트씩을 제출하여야 한다.

- (1) 준공도면
- (2) 준공내역서 및 시방서
- (3) 구조계산서
- (4) 안전점검에 관한 종합 보고서
- (5) 유지관리 지침서 및 도면(필요시)
- (6) 기타 시공상 특기한 사항에 대한 보고서 등

1.8 준공표지판 설치

1.8.1 수급인은 건설산업기본법 제42조 규정에 의하여 준공표지판을 설치하여야 한다.

1.9 공사장 정리

1.9.1 수급인은 공사시행을 위하여 점유했던 전 지역에서 쓰레기 잔유물, 자재, 가설물, 장비 등을 공사준공 인계전에 철거하고, 임시도로, 토취장 및 하상 등을 원상 복구하여야 한다. 이러한 작업은 계약 이행에 포함되는 작업으로 간주하며 별도의 규정이 없는 한 직접비로서 별도 계상 하지 않는다.

1.9.2 시설물 및 지장물 철거

공사부지로부터 철거하여 다른 장소로 이전될 모든 건물, 시설물, 기타 지장물은 설계서에 특별히 언급되지 않는 한, 감독자의 지시에 따라 수급인이 철거하여야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

제 2 장 정 지

2-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 장은 조경공사 시행에 필요한 표토모으기, 조경토공, 식재불량지반처리 등 일반적인 토공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 인공식재지반조성

1.2 관련시방절

1.2.1 제3장 관수 및 배수

1.2.2 제5장 수목식재

1.3 참조규격

1.3.1 참조규격

(1) 한국산업규격(KS)

KS A 9001 품질경영시스템

KS F 2302 흙의 입도 시험방법

KS F 2322 흙의 투수 시험 방법

KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법

KS F 2502 굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험방법

KS F 3701 펄라이트

KS K 0506 섬유제품의 두께측정

KS K 0520 직물의 인장강도 및 신도 시험 방법 : 그레브법

(2) 농촌진흥청, 비료공정규격

1.4 요구조건

1.4.1 시공에 앞서 수급인은 시공구역내의 지하매설물 및 지장물을 조사하여 사고가 발생되지 않도록 조치를 취한다.

1.4.2 현장에서 발생한 각종 폐기물은 임의로 소각·매립해서는 안되며 반드시 적법한 절차에 따라 처리하여야 한다.

1.4.3 공사 중 기존환경에 피해가 없도록 관계법이 정한 바에 따라 환경피해방지를 위한 필요시설을 설치하여야 한다.

1.4.4 수급인은 공사착수 전에 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 설계도면과 비교·확인하고 공사를 시행한다.

1.4.5 식재공사에 적합한 표토는 반드시 수거하여 재활용한다.

1.4.6 식재공사시 표토소요량과 활용 가능한 표토량을 비교하여 적절한 표토채취계획을 수립한다.

1.4.7 수급인은 공사시행 전에 해당공사의 시공계획을 수립하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.8 적절한 표토보관 장소선정이 곤란하다고 판단될 경우, 감독자와 협의하여 표토활용에 대해 재검토한다.

1.5 제출물

- 1.5.1 수급인은 공사에 사용할 모든 자재의 수급계획과 공급원을 감독자에게 공사착수 전에 제출하여 승인 받아야 한다.
- 1.5.2 수급인은 외부에서 토석이 반입되는 경우 반입토석의 재료와 수량을 기재한 반입전표를 감독자에게 반드시 제출한다.
- 1.5.3 구조적인 문제로 공사의 안전이 우려되는 경우, 수급인은 관련전문가가 작성한 보고서를 제출하여야 한다.
- 1.5.4 수급인은 관계법이 정한 바에 따라 수행한 제반시험의 결과보고서를 감독자에게 제출해야한다.

3. 시공

내용 없음

2-2 인공식재기반조성

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 절은 건축물의 옥상, 지하구조물 상부 등에 시행하는 공사를 위한 식재지반조성 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 일반토양
- (2) 혼합토양
- (3) 인공토양

2. 재료

2.1 일반토양

2.1.1 수목식재에 필요한 토양심도를 확보한다.

2.1.2 토양의 비옥도에 따라 식물의 생육에 필요한 양분이 함유된 유기질 또는 무기질 비료를 투입한다.

2.1.3 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 단립(團粒)구조로서 일정용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.

2.2 혼합토양

2.2.1 토양의 경량화, 물리성개선 및 지력증진이 되도록 일반토양과 토양개량제가 일정비율로 혼합되어야 한다.

2.2.2 혼합기준이 설계도서에 제시되지 않았을 경우에는 토양시험결과에 의한 혼합 기준을 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3 인공토양

2.3.1 식물생육에 필요한 양분(N, P, K 및 Mg, Ca, Na 등의 미량원소)이 고루 함유되어야 하며 흙 및 기타 유기불순물이 포함되지 않아야 한다.

2.3.2 수급인은 인공토양의 품질을 보증하는 품질시험성적서 및 일일제조능력, 제조설비 견본품 및 공정관리, Q.C 활동현황, 원자재 수입검사, 품질관리 조직 운영현황 등을 제출하여 감독자의 승인을 득하여야 한다.

2.3.3 본 제품은 수목의 생육과 지지가 가능하도록 입도가 조성되고 보수성, 통기성이 우수하고 배수가 원활하여야 한다.

- 2.3.4 경량이며 보수성, 통기성, 배수성, 보비성을 지녀야 한다.
- 2.3.5 인공토양은 품질을 보증하는 품질보증서 및 기타 감독자가 요구하는 자료를 제출하여 승인을 받은 후 사용한다.
- 2.3.6 보관
 - (1) 통기가 잘되는 곳에 보관한다.
 - (2) 10단 이하로 적재한다.
 - (3) 장기간 햇빛이나 눈 또는 비가 맞지 않도록 보관한다.

2.4 암거배수자재

- 2.4.1 인공토양의 포설 전에 반드시 배수층을 설치한다. 암거배수용 사출 배수관을 사용할 경우 PP를 주재료로 하며, 내압강도 30tf/m² 이상, 변형율 5% 이하의 제품이어야 한다. 단, 이와 동등의 배수능력을 가진 재료의 사용도 가능하며 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.4.2 토양유실을 방지하기 위하여 사용되는 토목섬유는 장섬유 부직포를 사용하여야 한다.

2.5 재료의 검사

- 2.5.1 현장에 반입하는 재료의 규격 품질 등이 도면, 시방과 일치하는지 여부에 대하여 공사감독원의 검사를 받아야 한다.
- 2.5.2 시방에 정한바가 있거나 감독자의 지시가 있을 때에는 그 제품의 시험성적서를 제출하여야 한다.

3. 시공

3.1 준비

- 3.1.1 시공자는 시공 전 설계도면과 현장여건을 확인하여 작업에 영향을 줄 수 있는 정적하중, 이동하중, 동하중, 수목성장에 따른 하중 등에 대한 전반적인 검토결과를 감독자에게 제출하여 승인을 받아 작업에 임한다.
- 3.1.2 옥상 등 위험지역에서 시공할 때에는 안전사고 예방을 위하여 안전시설설치 등 제반조치를 취한다.
- 3.1.3 공사착수 전 인공지반에 기 조성된 플랜트 박스는 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질을 제거하여 배수구의 막힘을 공사착수 전에 방지한다.

3.2 방수

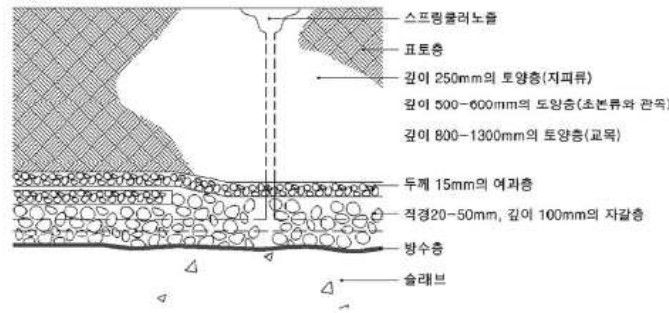
- 3.2.1 시공 전 구조물의 방수상태를 점검하여 필요한 경우 방수공사를 시행하여야 한다. 그리고 방수에 사용되는 각종 재료 및 시공방법은 반드시 감독자와 사전 협의하여 시행한다.
- 3.2.2 각종 관부설 또는 시설물공사 등으로 인하여 방수막이 파괴되지 않도록 하며, 특히 식재지에서는 방수막 파괴를 방지하기 위한 보호모르타르 등의 보호층을 설치한다.
- 3.2.3 콘크리트의 팽창, 수축 및 기타요인 등으로 인한 균열로 방수막이 훼손되지 않도록 조치한다.
- 3.2.4 콘크리트 슬래브의 바닥면은 지정 배수기울기를 확보하고 완전 방수처리 되도록 하며, 토사로 묻히는 측벽은 토사층 보다 높은 곳까지의 벽면을 방수 처리한다.

3.3 배수

- 3.3.1 식재층의 바닥면은 2%이상의 기울기를 갖도록 한다.
- 3.3.2 배수관은 틈이 벌어지지 않도록 설치한 후 배수구에 접속한다.
- 3.3.3 토양유실로 인한 배수구 막힘을 방지하기 위하여 토목섬유 등을 기설치한 배수층 전체에 이음매가 30cm 정도 겹쳐지도록 시공하며 특히 측벽 높이의 1/2이상 높이까지 올려 토양유실을 차단한다.
- 3.3.4 배수층을 구성하는 배수관, 배수관, 경량골재 등은 설계도면에 명기된 것을 사용한다.
- 3.3.5 부직포는 주름지지 않도록 부설하여야 하며 7일 이내에 빨리 식재토양을 덮어야 한다.

3.4 식재토양

- 3.4.1 식재토양의 단면은 N.W Leicht에 의한 단면을 기준으로 하되 현장여건에 따라 조정·시행한다.
- 3.4.2 일반토양 또는 천연골재의 사용으로 인공지반에 구조적 결함이 발생할 우려가 있는 경우에는 경량재를 혼합하여 사용하거나 인공토양을 사용할 수 있다.
- 3.4.3 인공토양은 시공 시 분진발생을 억제하기 위하여 일정량의 수분을 함유하고 있어야 한다.
- 3.4.4 침하에 대비한 여성토는 반드시 감독자와 협의하여 결정한다.



인공식재기반의 토양단면도 <그림 2-1>

- 3.4.5 인공토양의 식재토심은 배수층의 두께를 제외한 유효토심으로 다음의 기준을 원칙으로 한다.

인공토양의 식재토심 <표 2-1>

종류	인공토양 (cm)
잔디, 초분류	10 이상
소 관 목	20 이상
대 관 목	30 이상
소 교 목	60 이상
교 목	90 이상

3.5 관수

- 3.5.1 건조의 피해에 대비한 관수시설은 기시설이 있는 경우를 제외하고는 반드시 설치해야 한다.
- 3.5.2 살수강도는 토양의 수분침투율보다 크게 해서는 안된다.
- 3.5.3 설계도서에서 명기되지 않은 경우의 관수량은 1회 30mm, 살수강도 10mm/hr를 기준으로 한다.

3.6 지주목

- 3.6.1 인공지 기반에 식재하는 수고 1.2m 이상의 수목은 바람의 피해를 고려하여 지지 시설을 하여야 한다.

제 3 장 관 수 및 배 수

3-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 장은 배수체계에 관련되는 자재의 조달과 설치 공사에 적용한다.

1.2 관련시방절

1.2.1 제2장 정지

1.2.2 제5장 식재

1.2.3 제9장 유지관리

1.3 참조규격

1.3.1 참조규격

(1) 한국산업규격(KS)

KS B 2301 청동밸브

KS B 2332 수도용 제수 밸브

KS B 2340 수도용 공기 밸브

KS B 2341 수도용 분수전

KS B 2350 주철 밸브

KS D 3537 수도용 아연도 강관

KS D 3576 배관용 스테인리스강관

KS D 3595 일반배관용 스테인리스 강관

KS M 3401 수도용 경질 염화비닐관

KS M 3402 수도용 경질 염화비닐 이음관

KS M 3404 일반용 경질 염화비닐관

KS M 3407 일반용 폴리에틸렌관

KS M 3408-2 수도용 플라스틱 배관재-폴리에틸렌 제 2 부 관

KS M 3408-3 수도용 플라스틱 배관재-폴리에틸렌 제 3 부 이음관

1.4 제출물

1.4.1 적정성 판단에 필요한 일건의 각종 자료를 포함한 자재조달계획서

1.4.2 전체관망도와 배선도, 각종 장치의 위치 및 시공상세도를 포함하고 수리계산 및 용수소요량산출서를 첨부한 시공상세도

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 자재와 장비는 지면에 방치하지 말아야 하며, 특히 파이프와 연결부품(Fitting)은 더럽혀지지 않게 보관하고 가솔린이나 기타 석유류에 의해 오염된 것은 사용하지 않도록 한다.

1.5.2 밸브류와 부품들은 간결하게 포장되어 물이나 먼지 혹은 화학물질 등으로 손상되지 않도록 조치한다.

1.5.3 자재 운반시 손상되지 않도록 주의하고 결함이 있는 것을 사용해서는 안된다.

1.5.4 모든 자재는 자재조달계획서를 승인받은 후에 반입하며 감독자의 검수를 받아 적격품만 야적장에 보관한다. 자재의 품질은 최초 자재조달계획서에 제시한 것과 동등하거나 우수한 것이어야 한다.

2. 재료

2.1 일반요구조건

- 2.1.1 모든 자재는 한국산업규격표시품이거나 발주자가 인정하는 기준에 합당하며, 결함 없이 사용된 실적이 있는 제품으로 선정한다.
- 2.1.2 수급인은 자재와 장비 등의 선정시에는 전체적인 관수 및 배수체계의 적정성을 확인할 수 있는 시공 상세도와 자재조달계획서를 감독자에게 제출하고 승인 받아야 한다.
- 2.1.3 수급인은 자재조달계획의 승인 후 자재목록과 구매예정수량을 작성·보관한다.

3. 시공

3.1 현장시공조건

- 3.1.1 부지는 토공사 및 부지정지가 완료되고 식재공사가 시작되기 전의 상태에서 인수되어야 한다.
- 3.1.2 공사는 토목공사와 전기공사의 배관공사 등 선 공정이 완료되는 시점에서 시작한다.
- 3.1.3 타 공사와 동시에 진행되어야 할 필요가 있는 경우에는 선·후 공중에 하자나 공정상의 지연이 생기지 않도록 하여야 한다.

3-2 관수

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 요약
- (1) 이 절은 관수시설에 관련되는 재료의 조달과 정상적으로 작동되도록 하는 공사에 적용한다.

1.2 연관작업

- 1.2.1 식재공사에 방해되지 않도록 작업공정을 조정하고 점적장치(Drip Emitter)와 살수기(Springkler)등을 설치한 후 손상되지 않도록 유의한다.
- 1.2.2 밸브함이나 노출되는 구조물은 표시를 하고 경관에 저해가 될 때에는 차폐한다.
- 1.2.3 포장지역을 통과하는 관망은 포장이 완료되기 전 단계에서 설치하고 도면에 따라 예비관망이나 슬래브를 설치한다.
- 1.2.4 콘크리트구조물을 통과하는 배선과 관망은 공사착수 전에 슬래브를 설치하거나 지수관이 달린 파이프를 정확한 위치에 설치한다.
- 1.2.5 지반시설관망 및 배선망들에 대하여 사전 협의하여 정확한 설치위치를 정해야 한다.

1.3 제출물

수급인은 다음의 자료 등을 감독자에게 제출하여야 하며, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출시기는 해당공사 착공 전으로 한다.

- 1.3.1 제품자료
 - (1) 공사에 사용될 자재 및 계기류의 제품자료 및 설치지침서
 - (2) 관수장치의 운전 및 유지관리지침서
- 1.3.2 공사시행 시
 - (1) 관의 가공, 접합방법 및 매설방법에 대한 시공 상세도
 - (2) 수리계산 및 용수소요량산출서
- 1.3.3 공사준공 시
 - (1) 매설물의 준공도면과 유지관리지침서
 - (2) 관수장치 보수용 자재
 - (3) 동력장치의 출력기기효율에 대한 시험성과 표

1.4 운반, 보관 및 취급

1.4.1 수급인은 공사용 기자재의 운반, 저장, 취급시 다음의 사항을 준수하여야 한다.

- (1) 각종 계기류는 충격방지용 포장재에 포장된 채로 운반하여야 하며, 결함이 있는 것을 사용해서는 안된다.
- (2) 각종 배관용 자재는 빗물에 젖거나 오물에 의해 더럽혀지지 않도록 주의하여야 한다.

1.5 수압시험

- 1.5.1 모든 관수관 망의 압력 및 누수시험은 관설치 후 되메우기를 하기 전, 모든 기구의 부착이 끝난 후에 감독자 입회하에 실시한다.
- 1.5.2 전 구간을 한꺼번에 실시할 수 없을 때는 구간별로 실시하고, 그 연결부위는 전체 구간 시험할 때 확인한다.
- 1.5.3 시험은 24시간 동안 잔류공기 없이 완전히 물로 채워져 있어야 하며, 시험 중에 0.49 MPa (5kgf/cm²) 이상에 해당되는 정압력 하에서 4시간 동안 누수 되지 않아야 한다.
- 1.5.4 시험압력은 임시펌프를 사용하여 상승시키고 시험하는 동안 모든 밸브는 2~3번씩 개폐하여 확인한다.
- 1.5.5 연결부위 및 장치가 설치된 부위는 조심스럽게 살펴야 한다.
- 1.5.6 누수가 발견되면 시험에 만족한 결과를 얻을 때까지 재시공한다.

1.6 기능시험

- 1.6.1 수급인은 설치 및 시공이 완료되면 전체 장치가 적절하게 작동하는지 기능시험을 하고 감독자 입회하에 점검을 한다.
- 1.6.2 기능시험시 모든 관수장치 부품마다 점검이 되어야 한다.

1.7 관 청소

- 1.7.1 배관 후 밸브나 기타 장비를 연결시키기 전에 관속에 있는 불순물을 제거하기 위해서 고압의 물로 청소를 한다.
- 1.7.2 맑은 물이 토출될 때까지 통수시험을 실시하여 통수시험기록을 감독자에게 제출한다.

2. 재료

2.1 살수기

2.1.1 살수기는 식생의 관수요구량, 식재지의 여건, 토양수분의 침투율과 급수의 흐름 및 압력 등을 고려하여 선정하되 충격에 강한 재질이어야 하며, ±20%의 수압변화에도 설계토출량이 분사되는 것 이어야 한다.

- (1) 좁은 지역의 잔디, 관목식재지에 적용되는 외부노출 고정식 분무살수기(Spray Head)의 기능은 아래 기준이상이어야 한다.
 - ① 작동압력 : 0.1~0.2 MPa(1~2kgf/cm²)
 - ② 살수직경 : 6~12m
 - ③ 살 수 량 : 25~50mm/hr
- (2) 분무입상살수기(Pop-Up Spray Head)는 작동원리가 분무살수기와 동일하며 동체가 물이 나올 때만 입상관에 의해 지표상 위로 올라오고 평상시에는 외부에 노출되지 않는다. 잔디경기장, 골프장 등에 사용한다.
- (3) 회전살수기(Rotary Head)는 분사작용(Jet Action), 충격작용(Impact Drive), 마찰운동(Friction Drive) 또는 전동운동(Gear Drive)에 의해 회전시켜서 살수하는 기구이며 넓은 관목, 지피, 잔디 식재지역에 적용한다.
 - ① 작동압력 : 0.2~0.6 MPa(2~6 kgg/cm²)

- ② 살수직경 : 24~60m
- ③ 살 수 량 : 12.5~25mm/hr
- (4) 기타 특수살수기는 목적에 따라 감독자와 협의하여 사용한다.

2.2 낙수기(Drip Emitter)

2.2.1 교목 주위, 실내조경식물의 뿌리 부위에 집중적인 관수가 요구되는 지역에 사용한다.

- (1) 작동압력 : 0.1~0.2 MPa(1~2 kgf/cm²)(±10%의 수압변화에 출수량이 일정해야 한다.)
- (2) 출 수 공 : 1~6개공
- (3) 낙 수 량 : 1~5ℓ/hr
- (4) 누수 및 표면유수가 발생하지 않도록 설치하여야 하며 토출량을 조절하여야 한다.

2.3 관(Pipe)

2.3.1 관재의 관망은 한국산업규격에 적합한 스테인리스 강관이나 염화비닐관 혹은 주철관을 사용하고, 특히 주관망은 내구성이 뛰어난 스테인리스강재나 주철재를 사용한다.

- (1) 주철관 : 주철관은 KS D 4311에 적합한 수도용 원심력 덕타일 주철관을 사용한다.
- (2) 아연도금강관 : 아연도금강관은 KS D 3537에 적합한 수도용 아연도금강관 중 백관을 사용한다.
- (3) 스테인리스강관 : 스테인리스강관은 KS D 3595에 적합한 일반배관용 스테인리스 강관으로 한다.
- (4) 염화비닐관 : 염화비닐관은 KS M 3401에 적합한 수도용 경질 염화비닐관으로 한다.

2.3.2 이음재

- (1) 관의 연결은 관의 종류와 동일 재질의 이음재 사용을 원칙으로 하되, 내경 50 mm 이상의 것은 링 조인트나 나사조인트를 사용하고 내경 40 mm 이하의 소켓이나 커플링을 사용한다.

2.3.3 낙수식 관수관 시공 상세도에 따른 제품으로 소성 폴리에틸렌관이나 염화비닐관을 사용하되 낙수기 제조업체가 추천하는 관수관을 감독자의 승인을 받아 사용한다.

2.4 밸브

2.4.1 한국산업규격에 적합한 최소사용 압력 0.74 MPa(7.5 kgf/cm²) 이상의 제품으로 하며, 부품과의 연결과 조립은 제조업체의 제품시방서에 따른다.

- (1) 수동조절밸브
 - ① 게이트 밸브는 0.98 MPa(10 kgf/cm²) 이상의 청동으로 제작된 것으로 인입선과 같은 공칭의 밸브를 사용한다.
 - ② 구체 밸브는 게이트 밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.
 - ③ 급연결밸브는 청동으로 제작된 것이어야 하며 커플러를 연결시킬 수 있는 암나사홈을 내어야 하고 커플러를 제거했을 때에 누수가 없어야 하며 뚜껑이 있어 오물이 들어가지 못하도록 제작된 것이어야 한다.
 - ④ 퇴수밸브는 게이트 밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.
- (2) 원격조절밸브는 중앙조절지점에서 물을 개폐시킬 수 있는 제품으로서 조정장치와 살수지역의 규모, 여건 등을 고려하여 선정한다. 전기조절밸브는 좁은 지역, 수압 조절밸브는 골프장 등 넓은 지역에 각각 적용한다.
- (3) 검사밸브, 역류방지장치, 대기진공 차단장치 등의 방향조절밸브는 관내에서 물이 다른 방향으로 흐르지 않도록 사용하는 것이므로 게이트 밸브와 동일 수준의 제품을 사용한다.
- (4) 기타
 - ① 수압조절밸브는 전기조절밸브나 게이트 밸브와 같이 설치되므로 동일한 재질의 제품을 사용하여 하며, 출수구에서는 관수장치가 요구하는 출수압이 확보되어야 한다.
 - ② 밸브함은 밸브의 크기에 따라 플라스틱 기성제품을 사용하거나 콘크리트 밸브함을 설계도면과 같이 설치한다.

2.5 조절장치(Controllor)와 전선(Wire)

- 2.5.1 원격 조절밸브를 작동시키기 위해 사용되는 조절장치는 밸브와 서로 잘 연결되어 작동에 문제가 없는 제품으로 선정하고 조절장치, 조절전선, 밸브를 일건으로 하여 사용을 승인받아야 한다.
- 2.5.2 설치위치와 방법 등은 설계도면을 따르며 공사시방서나 제작사의 설명서에 따라 설치되고 시험·운용해야 한다.
- 2.5.3 전원공급용 전선과 조절전선은 규격품으로서 방수처리된 직매용 전선을 사용한다.

2.6 펌프

- 2.6.1 관수장치의 규모나 수원에 따라서 감독자와 협의하여 결정하되 한국산업규격에 적합한 기종으로 선택한다.
- 2.6.2 펌프 운전 시 지나친 소음이 없고 유수의 혼입이 없는 구조이어야 한다.
- 2.6.3 기술적인 사항은 공사시방서나 제조업체의 제품시방서에 따르고 각종 계산서 등 관련 자료를 제시하여야 한다.

2.7 저수조(Water Tank)

- 2.7.1 저수조는 시공상세도와 같이 설치하여야 한다.
- 2.7.2 누수가 되지 않도록 지수판 사용이나 내외부방수가 완벽해야 하며 상부에 검열문을 갖추고 수량계, 압력계, 정보장치가 설치되어야 한다.

2.8 기타

- 2.8.1 여과기는 설계도면에 명기한 것이나 동등한 것으로서 스테인리스강 200 mesh 필터를 사용하는 제품이어야 한다. 필터는 청소하기 쉽게 탈착이 가능하고 0.74 MPa(7.5 kgf/cm²)의 압력에 적합해야 한다.
- 2.8.2 압력계는 한국산업규격에 부합하고 50~100 mm 다이얼에 0~0.98 MPa(0~10 kgf/cm²) 이상의 범위를 나타낼 수 있어야 한다.
- 2.8.3 유량계의 계량범위는 15~600 l/min, 최고 760 l/min로서 ±1.5% 이내의 정확도를 가져야 한다.
- 2.8.4 명기되지 않는 부품에 대해서는 감독자와 협의하여 사용한다..

3. 시공

3.1 관망설치

3.1.1 유의사항

- (1) 파이프배관은 현장여건을 고려하여 최소수량의 연결관을 사용한다.
- (2) 파이프설치 시 공기가 잔류할 수 있는 높은 지점이나 역류를 유발시킬 수 있는 역경사가 발생하지 않도록 유의한다.
- (3) 파이프 배관은 동결심도 이하에 매설해야 하며 간선과 가압관은 최소 60cm이상, 지선과 보통관은 30cm이상의 깊이로 매설한다. 차량이동지역이나 기타 상부에 하중이 예상되는 곳은 설계 도면에 따라 보호블록을 설치한다.
- (4) 타용도의 관과 동종의 관 사이간격은 최소 15cm이상 유지해야 하며 수직선상이 아닌 수평으로 나란히 붙여야 하고 관수관은 상수관보다는 아래에 오수 하수관의 상부에 위치해야 한다.
- (5) 수압에 의하여 횡력이 가해지는 가압관과 밸브류의 부위에는 횡력지지블록을 설계도면에 따라 설치한다.
- (6) 주관망이나 매설된 곳에는 하부에 관개시설이 매설되어 있음을 경고(경고 : 아래 관개시설 주의)해 주는 넓이 50mm의 붉은색 플라스틱 테이프를 그 상부 20~30cm에 같은 방향으로 매설하여야 한다.
- (7) 관은 가공 시 길이방향에 대하여 직각으로 절단하고, 절단 시 관을 변형시키지 않게 사용하여야 하며, 배관용 강관은 절곡기 등에 의한 구부림 가공을 하지 않는다.
- (8) 시공 중에는 개구부로 이물질이 들어가지 않도록 마개 등으로 막아 놓는다.

3.1.2 토공

- (1) 관로의 터파기는 설계도면에 표시된 형상 및 치수대로 시공하되 정확한 계획고와 경사가 유지되도록 하고 인력으로 주의 깊게 마무리해야 한다.
- (2) 관이 설치될 위치는 관전체가 균등한 지지력을 갖도록 해야 한다.
- (3) 관을 설치한 후에는 관 주위를 모래로 채우고 물다짐한 후 상부를 최고 30cm 깊이로 양질의 사토로 되메우고 다짐한다.
- (4) 도로, 보도, 포장지역 등의 하부로 관로가 통과할 경우에 정확한 위치에 슬리브(Sleeve)를 그 폭보다 양쪽으로 30cm이상 여유를 두어 설치한다.

3.1.3 관의 접합

- (1) 관을 접합할 때는 접합부위를 깨끗이 닦아 오물 및 습기를 제거하고, 공사시방서 및 관 제조업체의 제품시방서에 따라 연결한다.
- (2) 강관의 나사접합은 나사부위에 방식용 실링제 혹은 실링 테이프를 사용하여 누수를 차단하며, 노출된 나사부위나 표면이 손상된 곳에는 녹막이처리를 하고 방식용 실링제는 위생상 무해한 합성수지계 제품을 쓴다.
- (3) 나사내기에 쓰이는 절삭유는 위생상 해가 없는 수용성으로 한다.
- (4) 염화비닐관의 접합은 접착제를 사용하는 냉간공법으로 하고 접합 후 5시간 이내에는 접합부위에 힘을 가해서는 안된다.
- (5) 폴리에틸렌관의 접합은 기계적 접합을 표준으로 한다.

3.1.4 수압시험은 관접합 후 실시한다.

3.2 제어장치 설치

3.2.1 자동조절기(Automatic Controller) 및 원격조절밸브 설치

- (1) 자동관수방법을 사용할 때는 적절한 범위의 지역마다 원격조절밸브를 설치하여 자동으로 개폐가 되도록 한다. 각각의 밸브는 별도의 밸브함 속에 설치한다.
- (2) 원격조절밸브를 작동시키기 위해서는 자동조절기와 밸브사이에 조절전선(Controll Wire)으로 연결하여 작동시키는데 매설방법은 시공 상세도에 따르며 자동조절기는 이중프로그램이 가능해야하고 각각의 원격조절밸브로 제어할 수 있어야 한다.
- (3) 자동조절기는 별도의 기계실 속에 설치하거나 옥외에 설치할 수 있다. 옥외설치용은 장기간의 노출에 견딜 수 있어야 하고 방수처리가 된 제품이어야 하며, 만일 그렇지 못할 경우 별도의 보관함을 설치하여야 한다.
- (4) 조절전선은 주관로와 함께 상세도면과 같이 매설하거나 별도의 선로에 직접 매설한다. 조절전선을 매설할 때는 여러 가닥을 3m간격으로 테이프로 묶어주고 팽팽하게 당기지 말고 바꿀 때는 1m 정도를 말아 여유길이를 확보하여야 한다.
- (5) 구조물이나 포장지역을 횡단할 때는 슬리브를 설치하며 선로를 되메우기 할 때는 고운 모래를 사용하고 주관로에서와 마찬가지로 상부에 경고테이프를 사용한다.
- (6) 관수 프로그램의 작성
 - ① 각 원격조절밸브별로 급수량이 확정되면 매시간 균등한 유량이 흐르도록 밸브별 작동시간을 결정하여 자동조절기의 밸브별 단자에 입력시킨다.
 - ② 급수프로그램은 하계와 동계 두가지를 작성하여 자동조절기에 입력하고 별도의 프로그램을 서면화시켜 유지관리용으로 보관하도록 한다.

3.2.2 유량계(Water Meter)는 상수관에서 저수조 또는 관수관을 연결하는 부위나 저수조에서 관수관을 연결하는 부위에 설치하여 유량과 압력손실을 확인해야 한다.

3.2.3 제어가 필요한 적절한 범위의 지역에 수동조절밸브를 설치하여 개폐할 수 있어야 한다.

3.2.4 상수관과 관수관, 저수조와 관수관, 펌프와 관수관이 연결된 부위는 역류방지기(Back-Flow Preventer)를 설치하여 오염된 물이 역류되는 것을 방지해야 한다.

3.2.5 주관망에서 가장 높은 부분에 공기진공차단장치(Atmosphere Vacuum Breaker) 또는 에어밸브(Air Valve)를 설치하고, 낮은 부분에 배수밸브(Drain Valve)를 설치하고 동절기 동파가 우려될

때에는 완전배수시킨다.

- 3.2.6 살수기와 낙수기가 요구하는 적정압력을 유지시켜 주기위해 압력제어기(Pressure Regulator) 또는 수압조절밸브를 사용해야 한다. 그리고 주관망에 급격한 수압변화를 방지하기 위해 과수압 제어기를 설치해야 한다.
- 3.2.7 지선에 관수되는 물에 이물질 등이 섞이는 것을 방지하기 위해 여과장치를 설치한다.

3.3 관수장비 설치

- 3.3.1 반자동 및 자동급수 방법에는 수목의 특성에 적합한 급수장비를 설치한다.
- 3.3.2 정확한 설치위치와 제품의 모델은 제조사의 사양서 또는 공사시방서에 따라 설치하여야 하며 설치 전에 감독자의 승인을 받아야 한다.

(1) 낙수식 관수장비

- ① 주관망의 수압시험이 끝난 후에 지선을 설치한다. 설치깊이는 공사시방서 및 시공 상세도에 따르며 최소 30cm이상이어야 하며, 필요한 최소폭으로 터파기를 한다.
- ② 지선이 보도나 도로를 횡단할 경우에는 슬리브(Sleeve)를 설치하고 양쪽으로 30cm이상의 여유를 두어야 한다.
- ③ 낙수기를 설치할 관수관은 급수해야 할 수목에 인접하여 설치해야 한다. 폴리에틸렌튜브는 지상에 노출시켜서 설치할 수 있으며, 염화비닐관은 매설한다.
- ④ 개개의 수목에 필요한 낙수기의 수량은 수목의 관수량과 낙수기의 급수량으로 결정한다. 낙수기를 폴리에틸렌튜브에 연결할 경우는 펀치로 구멍을 깨끗이 뚫어서 눌러 바늘이 튜브안으로 들어가게 한다. 구멍의 크기는 바늘의 크기보다 작게 하여 누수를 방지해야 한다. 염화비닐관에 연결할 때는 나사식의 낙수기를 사용해야 한다.
- ⑤ 폴리에틸렌튜브에 낙수기를 연결한 후, 튜브를 적절히 움직여서 낙수기가 수목의 근원부위에 위치하도록 하여 고정팩 등을 이용하여 고정시킨다.
- ⑥ 관경은 연결된 낙수기의 토출량과 마찰손실을 고려해서 결정한다. 동일관에 연결되는 낙수기의 최대수량은 관말부위에서 현저한 수압강하가 생기지 않도록 결정한다.
- ⑦ 관말부위에는 자동 배수밸브를 설치한다.

(2) 살수식 관수장비

- ① 지선의 설치는 낙수식과 동일하다.
- ② 살수기는 급수지역에 균등하게 살수될 수 있도록 살수반경이 서로 중첩되게 설치하며, 중첩의 정도는 풍속과 수압에 따라 결정된다.
- ③ 설치는 나사식으로 하고, 급수지역의 형태에 따라 적합한 분사각도를 선택하여 도로나 인도에 살수되지 않도록 한다.
- ④ 한 지선에 설치되는 살수기의 최대 개수는 제작사의 사양서에 의해 현저한 수압강하 및 토출량의 차이가 발생하지 않도록 결정해야 한다.

3.4 기계실설치

- 3.4.1 기계실은 시공도 작성 후 감독자의 승인을 받아 설치한다.
- 3.4.2 기계실은 지하 혹은 지상에 설치할 수 있으며 구조는 콘크리트 혹은 감독자에게 승인된 구조로 해야 한다.
- 3.4.3 기계실내에 설치되는 펌프 및 저수조는 본 장 2.2.1의 해당 항에 따라 제작사의 사양서, 도면과 공사시방서에 따라서 설치하여야 한다.

3.5 시험 및 청소

3.5.1 수압시험

- (1) 모든 관수관망의 압력 및 누수시험은 관설치 후 되메우기를 하기전에 감독자 입회하에 실시한다.
- (2) 전 구간을 한꺼번에 실시할 수 없을 때는 구간별로 실시하고 그 연결부위는 전체 구간을 시험할

때 확인한다.

- (3) 시험은 24시간동안 잔류공기 없이 완전히 물로 채워져 있어야 하며, 시험 중에 5kg/cm²이상에 해당 되는 정압력 하에서 4시간동안 누수 되지 않아야 한다.
- (4) 시험압력은 임시펌프를 사용하여 상승시키고 시험하는 동안 모든 밸브는 2~3번씩 개폐하여 확인한다.
- (5) 연결부위 및 장치가 설치된 부위는 조심스럽게 살펴야 한다.
- (6) 누수가 발견되면 누수가 되지 않을 때까지 재시공한다.

3.5.2 기능시험

- (1) 수급인은 설치 및 시공이 완료되면 전체 장치가 적절하게 작동하는지 기능시험을 하고 감독자 입회 하에 점검을 한다.
- (2) 기능시험 시 모든 관수장치 부품마다 점검이 되어야 한다.

3.5.3 관 청소(Flushing)

- (1) 배관 후 밸브나 기타 장비를 연결시키기 전에 관속에 있는 불순물을 제거하기 위해서 고압의 물로 청소를 한다.

3.6 시범 및 교육/관리운영지침

- 3.6.1 설치가 완료되면 감독자 또는 감독자가 지정하는 관리운영자에게 설치시범 및 관리운영에 대하여 교육하고 인계한다.
- 3.6.2 설치완료 후 정상적으로 모든 시스템이 작동되는지 시험하고, 관리운영자가 계속 인수받아 원활히 관리운영 하도록 전 시스템의 작동방법, 수리방법, 모든 부분의 특성 및 사양서 등을 체계적으로 정리한 관리운영지침을 작성하여 최종 인계시 제출한다.

3.7 기기의 부착

- 3.2.1 펌프류의 기초는 기기의 중량 및 외력에 견디고, 설치에 충분한 지지면적을 가지는 철근 콘크리트 제로 하며, 지지력이 있는 지반 위에 설치하여야 한다. 기초의 높이는 지표면보다 300mm 높게 하는 것을 표준으로 하며, 표면을 모르타르 마감으로 하고, 주위에 배수구를 설치하여 호칭직경 30mm 이상의 연화비닐관으로 외부의 배수로에 연결시킨다.
- 3.2.2 펌프 및 전동기는 빗물이나 이슬에 젖거나 침수될 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.
- 3.2.3 펌프는 받침대를 기초 위에 수평으로 놓고, 펌프와 전동기를 수평, 직선이 되게 조정한 후, 볼트로 고정하여 설치하여야 한다.
- 3.2.4 물탱트는 만수 시의 중량과 외부의 충격에 견딜 수 있는 구조로 안전하고 견고하게 설치하며, 탱크 주위 배관의 중량이 직접 탱크에 영향을 주지 않도록 지지하여야 한다.
- 3.2.5 펌프실, 기계실 등에는 시공업체명, 완성년월일, 탱크의 유효용량, 사용기기의 품명, 규격, 제조업체명 및 조작용 배관계통을 기록한 플라스틱제 명판을 부착하여야 한다.

3-3 배수

1. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 배수체계에 관련되는 시설의 설치 및 우수의 전처리, 저류, 침투, 활용과 관련된 공사에 적용한다.

1.2 연관작업

- 1.2.1 포장공사
- 1.2.2 식재공사

2. 재료

2.1 콘크리트제품 (U형측구, L형측구, 맨홀, 측구덮개 등)

2.1.1 현장 타설 또는 한국산업규격에 맞는 프리캐스트 콘크리트제품으로 설계도면에 명시된 규격이어야 한다.

2.2 측구 및 빗물받이 덮개용 스틸그레이팅

2.2.1 용융아연도금 처리된 제품 또는 주물제품으로서 한국산업규격에 적합해야 한다.

2.3 플라스틱제품(U형측구, 빗물받이 등)

2.3.1 기성제품으로 한국산업규격에 적합하고 설계 도면에 명시된 규격이어야 한다.

2.4 유공관

2.4.1 보통 PVC관이나 PE관 HDPE관 등 한국 산업 규격 표시 품이어야 하며 공사시방서에 따라 집수 구멍이 일정한 간격으로 뚫려있어야 한다.

2.5 토목섬유, 부직포

2.5.1 유공관이나 자갈 암거 등을 싸거나 토양 분리층으로 사용되는 제품으로 감독자의 승인을 받아야 한다.

2.6 콘크리트관 및 플라스틱 배수관

2.6.1 한국산업규격에 적합한 배수관을 사용한다.

2.6.2 플라스틱 배수관은 인공지반배수용으로 감독자의 승인을 받아야 한다.

2.7 우수저류 및 침투시설

2.7.1 우수침투를 위한 투수성 포장재료는 본 시방서 “5-4 조립블록문양포장, 2.재료, 5-11 벽돌포장 2.재료” 항에 따른다.

2.7.2 식생블록을 사용할 경우 지피식물 식재를 위한 양호한 식재토양을 포함한다.

3. 시공

3.1 배수구조물

3.1.1 집수받이 및 맨홀의 몸체에서 뚜껑이 놓이는 부분은 평활하게 처리하고 배수관의 접속부위는 누수가 없도록 시공해야 한다.

3.1.2 집수정에 유입되는 물은 유출구보다 최소 15cm 높게 설치한다.

3.1.3 심토층배수관거는 설계도면과 같이 설치해야 하며 간격은 관거의 깊이와 토양의 성질에 따라 조정하는데 현장여건에 따라 감독자의 승인 하에 변경할 수 있다.

3.1.4 심토층배수체계 및 자재가 현장여건에 따라 변경하여야 할 경우에는 관련자료를 제출하여 감독자의 승인 하에 변경한다.

3.2 배수관 설치

3.2.1 배수관의 기초는 하중을 균등하게 분포시킬 수 있어야 하고, 기초에 콘크리트를 사용하지 않을 때는 잘 고르고 양질의 부드러운 모래나 흙을 깔고 잘 다져야 한다.

3.2.2 관은 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하며, 관에 소켓이 있을 때는 소켓이 관의 상류쪽 또는 높은 곳으로 향하도록 설치한다. 관의 이음부는 관 종류에 따라 적합한 방법으로 시공하며 이음부의 관 내부는 매끄럽게 마감한다.

3.2.3 배수관의 깊이는 동결선 밑으로 설치해야 하며 지하수위를 고려한다.

3.3 배수관 설치

- 3.3.1 인공지반위에 설치할 때는 설치면이 평활하고 일정방향으로 0.5%이상의 경사를 두어 집수정까지 자연배수가 되도록 하며 지반은 일반토사일 경우에는 토양분리포를 깔거나 배수관이 지지될 수 있도록 별도의 배수층을 설치한다.
- 3.3.2 배수관위에 토양 분리포를 깔고 식재토양층을 설치한다.

3.4 다발관 설치

- 3.4.1 설계도면에 표시된 폭과 깊이 및 경사대로 토출구 부분으로부터 굴착한다.
- 3.4.2 바닥은 다발관이 충분히 지지할 수 있도록 평탄하게 고르고 다진다.
- 3.4.3 다발관은 철선 또는 비닐끈으로 결속하며, 이물질의 유입과 파손에 주의한다.
- 3.4.4 관부설은 도면에 표시된 구배에 맞도록 하여 토출구 부분에서부터 설치한다.
- 3.4.5 다발관의 접합은 연결소켓(재질 : PVC, THP)을 본당(4.5m) 1개씩 사용한다.
- 3.4.6 연결소켓은 L=30cm로써 양쪽에서 다발관이 각각 15cm 유입되도록 한다.
- 3.4.7 터파기된 바닥에 원활한 투수와 관의 막힘을 방지하기 위하여 설계도면에 따라 부직포를 바닥에서부터 깔아준다.
- 3.4.8 부직포위에 채움재를 약 5~10cm정도 고르게 펴서 다진 후 다발관을 설치하고, 연결부 부터 채움재를 덮어 다발관의 움직임을 방지한다.
- 3.4.9 채움재는 도면에 명시된 골재(Ø20~30mm의 자갈, 쇄석, 잡석)로 충분히 충전하여 채운다.
- 3.4.10 골재채움을 한 뒤에는 주변 토양과 동일한 재료로 주변지역과 동일한 밀도로 인력 또는 중기다짐을 한다.

3.5 자갈배수층 설치

- 3.5.1 인공지반위나 일반토사위에 자갈배수층을 설치할 때는 Ø20~30mm의 자갈을 사용한다.
- 3.5.2 일반토사 위에 배수층을 설치할 때는 상하로 토양분리포를 설치하고 배수층을 설계도면과 같이 설치한다.

3.6 토양분리포, 부직포설치

- 3.6.1 유공관 표면 혹은 유공관 주위의 여과골재와 외부의 일반토양과 분리시키거나 배수층으로 설치한 골재 또는 배수관 상부의 토양층과 분리시키기 위하여 사용하며 연결부위는 최소 20cm 이상이 겹치도록 한다.
- 3.6.2 플랜터에 토양분리포를 설치할 때는 바닥에서부터 옆벽면 상부토양의 최상단까지 설치해야 하며, 햇빛에 노출되지 않도록 한다.
- 3.6.3 토양분리포는 물에 변형되거나 썩지 않는 재질로 만들어진 투수성 부직포를 사용한다.

3.7 표면배수

- 3.7.1 비탈면상부 및 중간 소단, 도로, 보도, 광장, 운동장, 포장지역, 잔디밭, 식재지역 이외 우수의 영향을 받는 곳에 적용한다.
- 3.7.2 도로, 보도, 광장, 운동장, 잔디밭, 기타 포장부위 등의 표면은 배수가 용이하도록 일정한 경사를 유지해야 하며, 표면유수가 계획된 집수시설에 흘러 들어가도록 한다.
- 3.7.3 식재지역 및 구조물 쪽으로 역경사가 되어서는 안되며, 식재지역에 타 지역의 유수가 유입되지 않도록 한다.
- 3.7.4 표면배수는 설계도면에 명시된 기울기에 따라야 하며 집수정의 표면이나 측구의 집수지점의 높이는 주변의 포장이나 구조물과 자연스러운 기울기로 연결되어야 한다.

제 4 장 조 경 포 장

4-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 요약

- (1) 이 장은 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 포장공사에 적용한다.
- (2) 흙다짐, 마사토 및 혼합토포장, 조립블록 문양포장, 석재 및 타일포장, 우레탄포장, 인조잔디포장, 투수 아스팔트 콘크리트포장 및 투수 콘크리트포장, 아스팔트 및 콘크리트포장 등의 포장공을 포함한다.

1.2 관련시방절

1.2.1 제3장 관수 및 배수

1.2.2 제8장 기타공사

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

- KS D 7017 용접철망
- KS F 2302 흙의 입도시험방법
- KS F 2306 흙의 함수비 시험방법
- KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법
- KS F 2311 모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법
- KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은 흙의 골재이 밀도 및 흡수율 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 마모시험방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08mm체를 통과하는)시험방법
- KS F 2525 도로용 부순돌
- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 2528 비포장 도로용 흙·골재재료
- KS F 2530 석재
- KS F 2538 콘크리트포장 및 구조용 신축이음 채움재
- KS F 4006 콘크리트 경계블록
- KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS L 1001 도자기질 타일
- KS L 4201 점토벽돌
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS M 2201 스트레이트아스팔트
- KS M 5322 상온형 도로표지용 도료
- KS M 6951 재생고무블록

1.3.2 관련 규정

- (1) 국토해양부, 토목공사 표준일반시방서
- (2) 국토해양부, 건축공사 표준시방서

1.4 요구조건

1.4.1 이행요구조건

- (1) 공사착공에 앞서 시공구역내의 지장물 유무 및 지하매설물의 위치와 형상을 조사하여 사고가 발생하지 않도록 조치한다.
- (2) 포장의 표면배수 기울기는 특별히 규정하지 않는 한 다음을 적용한다.
 - ① 원로, 보행자로, 자전거도로 : 1.5~2.0%
 - ② 광장 : 0.5~1.0%
- (3) 포장줄눈은 설계도면에 명시된 대로 설치한다.
- (4) 포장문양은 설계도면에 따르되, 필요시 문양예시도를 작성하여 감독자의 승인을 받은 후에 시행토록 하며, 문양의 복잡성에 따라 그 품을 조정할 수 있다.
- (5) 착공에 앞서 시공구역 내의 지장물 유무 및 지하매설물의 위치와 형상을 조사하여 사고가 발생하지 않도록 조치한다.

1.4.2 환경요구조건

- (1) 동결되거나 서리를 맞은 재료나 혼합물을 사용하여서는 안된다.
- (2) 언 땅위에 시공하거나 기층을 형성해서는 안되며, 서리 또는 결빙으로 손상된 포장은 이를 제거하고 재시공한다.
- (3) 작업 중 비가 오거나 작업이 완료된 후에는 비닐을 덮어 보호한다.

1.5 제출물

1.5.1 시공계획서

- ① 시공구간과 시공일시를 포함하는 일정계획
- ② 시험포장 계획서(필요시)
- ③ 장비 사용계획서 및 다짐관리 기준 : 다짐두께, 다짐장비, 다짐횟수, 다짐속도, 시공함수비 등

1.5.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 자재 제품자료
 - ① 골재원의 위치, 운반거리, 재료의 품질시험성과표, 일일생산량, 생산가능량 등을 포함하는 골재원 선정 자료를 제출한다.
 - ② 포장의 재료 및 제조방법, 문양, 치수 등에 관한 제품자료를 제출하여야 한다.
- (2) 샘플
 - ① 보조기층 재료 10kg 이상
 - ② 지정된 종류, 색상, 표면마감이 실제 제품과 동일하게 제작된 견본을 제출하여야 하며, 반입된 자재가 견본과 동일하여야 한다.
- (3) 시험성적서

2.1항에 의한 시험성적서를 시험완료 후 (의뢰시험의 경우 시험결과를 통보 받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.
- (4) 납품서

자재의 출처 및 수량을 확인할 수 있는 납품서를 반입과 동시에 제출한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 운반, 보관 및 취급

- (1) 각종 포장재와 그 부속자재는 적정장소를 선정하여 종류별, 규격별로 보관한다.
- (2) 비, 눈 또는 지표수에 젖지 않도록 하고, 오물이나, 흙, 기타 재료와 혼합되지 않도록 저장과 시공

중에 포장재료와 골재를 보호한다.

1.7 청소

포장공사가 끝나면 깨끗이 청소하고 여분의 자재나 기타 쓰레기는 반출한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

4-2 석재포장

1. 일반사항

1.1 적용사항

1.1.1 요약

(1) 이 절은 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 석재 및 타일포장공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 판석 등

2. 재료

2.1 석재

2.1.1 포장용 석재는 KS F 2530에 규정된 기준 이상이어야 하며, 내구성이 있고 흠이 없는 석재로 가공, 제작된 것으로 한다.

2.2 줄눈재

2.2.1 줄눈용 판재는 폭 10mm의 육송판재로 한다.

2.2.2 포장줄눈용 실링제는 KS F 4910의 규정에 적합한 것으로 용도 및 피착재의 종류에 적합하여야 한다.

2.2.3 채움재는 KS F 2538의 규정에 적합한 신축이음 채움재로 한다.

3. 시공

3.1 판석깔기

3.1.1 고름모르타르 바탕위에 붙임모르타르를 펴고 기준틀에 따라 판석을 깔고 모르타르가 잘 밀착되도록 고무망치로 두들겨 넣고 수평 되게 한 후 판석 사이에 붙임모르타르를 빈틈없이 채워 넣어 마무리한다.

3.2 마무리

3.2.1 석재 마감 후 표면에 묻은 모르타르를 닦아내고, 양생될 때까지 통행을 금한다.

제 5 장 식 재

5-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 장은 공원, 녹지 등의 외부공간 및 구조물과 관련된 옥상조경공간의 식재공사에 적용한다.
- (2) 식물재료의 식재와 잔디류를 제외한 지피류와 초화류의 식재 및 수목의 이식, 식재 후 관리 등의 공정을 포함한다.
- (3) 노거수, 대형목 등 특수목에 대한 굴취, 운반, 식재는 공사시방서에 따른다.

1.1.2 주요내용

(1) 수목식재

※ 배롱나무는 월동성이 떨어지므로 수도권과 강원도 지방 노지에서 재배된 수목을 식재함

(2) 지피 및 초화류 식재

1.2 관련시방절

1.2.1 제2장 정지

1.2.2 제3장 관수 및 배수

1.3 관련 규정

1.3.1 관련 규정

- (1) 국토해양부, 조경기준
- (2) 국립산림과학원, 가로수조성 및 관리규정

1.4 선행조건

1.4.1 이행요구조건

- (1) 식재를 실시하고자 하는 장소에 대하여는 공사착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 공사착수 전에 정비해 두어야 한다.
- (2) 특히 건축, 토목공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전 정비요건 등 관련사항에 대해 관계자 및 감독자와 충분히 협의한다.
- (3) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- (4) 식물재료의 굴취에서 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 행하여야 한다.
- (5) 수목은 식재지의 넓이 및 각 공간에 요구되는 식재기능, 수목의 생육특성 등을 고려하여 적정 식재 간격을 유지하도록 배식한다.
- (6) 식재공사의 하자를 줄이고 기계화 시공을 촉진하기 위하여 식물재료는 포트, 콘테이너 등의 용기 재배품을 우선적으로 채용한다.
- (7) 대규모 위락단지나 택지개발지역, 공원 등 집단식재지역의 식재설계는 가능한 다층식생 군락구조를 채택하여 자연생태지역으로 조성되도록 한다.
- (8) 수급인은 식재시공에 앞서 본 시방서 “제2장 정지 2-4 식재지반조성 2.1” 관련 항목에 따라 식재지역 토양의 식재적합도를 판단하고 조치하여야 한다.
- (9) 부적합시의 조치로 객토, 토양개량제 처리, 적정 압거의 설치, 마운딩(mounding) 처리 등을 감독자와 협의하여야 하며 필요한 경우 본 시방서 “제2장 정지 2-2 표토모으기 및 활용”관련 항목에 따른다.
- (10) 공사착수 전에 설계도서에 따른 식재 위치를 감독자 협의 하에 결정한다.

1.5 제출물

- 1.5.1 식물재료의 반입 시에는 산지, 규격, 수량 등 관련사항이 명시된 자재수급계획서를 사전에 제출하여야 한다.
- 1.5.2 식재지의 토양관련 시험, 검사, 확인보고서를 제출하여야 한다.
- 1.5.3 기타 부자재의 견본 또는 제품 카탈로그를 제출하여야 한다.

1.6 기존 식생보호

- 1.6.1 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 가급적 기존식생을 보존시키는 것을 원칙으로 하며 공사로 인한 주변환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화하도록 한다.
- 1.6.2 보존시켜야 할 식생은 감독자의 지시에 따라 표시하여 공사 중 손상을 입지 않게 관리한다.
- 1.6.3 공사용 가도, 진출입로, 임시설치 등을 위한 부지는 주변녹지의 훼손이 최소화될 수 있는 지역을 선정하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.6.4 공사 중 동물보호, 보호식물 또는 보호식생군락과 희귀동물의 서식지 등이 발견되는 경우에는 감독자에게 보고하고 지시를 받는다.
- 1.6.5 공사현장의 공사 전 자연식생은 생태조사를 통하여 환경특성과 군락구조를 확인하고 그 생태계의 보존 또는 복원방안을 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 1.6.6 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 지반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 감독자에게 보호방안을 제출하고 승인을 받아 굴취 가식 등의 보호조치를 취하고 단지 조성 후 활용한다.
- 1.6.7 기존수목 주변을 성토할 때에는 뿌리가 기존 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 성토용 흙은 배수가 양호한 사질양토를 사용한다. 성토 시 기존 수목의 수간이 묻힐 경우에는 수간 주위에 수목의 밑동이 흙으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기, 수분, 양분 등이 잘 공급되도록 한다. 이때 채움두께는 근원직경의 2배 이상으로 한다. 성토한 부분은 필요시 사면처리 또는 석축 등을 구축하고 근원부에 물이 고이지 않도록 하여야 한다.
- 1.6.8 기존수목의 주위를 절토할 때에는 최소한 수관폭 이내의 지반을 절토 하지 아니한다. 또한 뿌리가 노출된 경우에는 흙이나 물에 적신 거직 등으로 덮어 보양하는 등의 조치를 취하여 뿌리가 노출된 상태로 수일간 방치되지 않도록 한다.
- 1.6.9 이식가능 수목은 이식하여 가식 등 보호에 필요한 조치를 취하고 전정, 증산억제 제처리 등을 감독자와 협의하여 시행한다.

1.7 식재시기

- 1.7.1 수목의 활착에 지장이 없는 온도와 습도 및 토양상태를 고려하여 양호한 시기에 식재한다.
- 1.7.2 부득이 활착이 어려운 시기에 식재할 경우에는 이에 따른 보호 등 특별한 조치를 하며, 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.

식재 적기 판단기준 <표 5-1>

구분	해당지역	식재시기
중부 지역	경기 남부, 서울, 인천, 충북, 충남 북부, 경북 북부	3월 10~5월 25일, 10월 1일~11월 30일

단, 기후 및 현장여건에 따라서 감독자와 협의하여 식재시기를 조정 할 수 있다.

1.8 기타사항

- 1.8.1 시공자 사정에 의하여 부득이하게 부적기에 식재 하여야할 경우 이에 따른 보호 및 특별한 조치 계획을 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.9 고사식물의 하자보수

- 1.9.1 일상적으로 수관부 가지의 약 2/3이상이 고사하는 경우 고사목으로 판정한다.
- 1.9.2 지피·초화류는 식물의 특성상 해당 공사의 목적에 부합되는가를 기준으로 고사여부를 판정한다.
- 1.9.3 고사여부는 감독자와 수급인이 함께 입회한 자리에서 판정한다.
- 1.9.4 하자보수 식재는 하자가 확인된 차기의 식재적기 만료일 전까지 이행하고 식재종료 후 검수를 받아야 한다. 이때 하자보수 의무의 판단은 고사 확인시점을 기준으로 한다. 다만, 부득이 부적기에 식재할 경우에는 이에 따른 보호 등 특별한 조치를 하며 이에 따른 비용은 원인자가 부담한다.
- 1.9.5 하자보수 시의 식재수목 규격은 원설계규격 이상으로 한다
- 1.9.6 하자보수의 대상
 - (1) 보수의 대상이 되는 식물은 수목, 다년생 초화류(지피류, 숙근류 등 다년생식물)를 말한다.
 - (2) 전쟁, 내란, 폭동 등에 준하는 사태, 천재지변과 이의 여파에 의한 경우 등을 제외하고는 식재식물의 고사는 보수의 대상이 된다.
 - (3) 위의 범위에 대해 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 경우는 모두 보수의무에서 제외된다.
 - (4) 인위적인 충격에 의한 수목고사의 경우 보수의무에서 제외된다.
- 1.9.7 지급품으로 식재하는 경우, 법정하자 보수기간 내에 고사목이 발생하면 발주자와 수급인이 별도 합의하지 않는 한 수급인은 다음의 기준에 따라 보수한다.

고사율에 따른 지급수목재료의 보수의무 <표 5-2>

고 사 기 준 율 (수종별, 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 동일 규격이상의 수목으로 보수

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

5-2 수목식재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 교목, 관목 등 수목식재공사에 적용한다. 특수목식재 및 인공지반 식재의 경우에는 공사시방서에 따른다.

1.1.2 주요내용

- (1) 식재
- (2) 관리 및 부대시설

2. 재료

2.1 식물재료

- 2.1.1 식물재료의 호칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 명기한다.
- 2.1.2 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다.
- 2.1.3 사전 검사에 합격해도 굴취, 운반, 포장 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만 경우에 따라서는 재배지에서의 사전 검사를 생략할 수 있다.

2.2 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제 등

- 2.2.1 제초제, 살충제 등은 잔류기간이 짧고 속효성인 것을 사용한다.
- 2.2.2 절단 부위는 수성페인트를 도포 하거나 상처 유합제를 도포 한다.
- 2.2.3 수목의 활력조절을 위한 성장조절제의 제품기준은 별도의 공사시방서에 따른다.
- 2.2.4 설계서에 지정된 것 또는 동등품 이상의 것으로 하며 사용 전에 견본 등을 제출하여 감독자의 승인을 얻어야 한다.
- 2.2.5 유효기간내의 것으로서 각각의 형상을 유지하고 지정된 성분을 함유하며 변질되지 않고 이물질이 혼입 되지 않아야 한다.
- 2.2.6 비료관리법과 농약관리법에 따라 제조공정과 제품이 등록된 것이어야 한다.
- 2.2.7 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.
- 2.2.8 유기질비료는 양질의 소재로 비료성분에 손실이 없도록 제조하고 유해물, 기타 다른 물질이 혼입되지 않으며 충분히 건조하고 완전 부숙 된 것이어야 한다.
- 2.2.9 식재 될 토양의 영양공급 및 물리성이 개선될 수 있어야 한다.
- 2.2.10 완전 부숙 되어 제조된 제품으로 농림부 비료공정규격 중 부산물 비료의 부속왕겨 및 톱밥퇴비 기준을 준용하여 아래 기준치를 부합되어야 한다.
 - (1) 유기물 함량 30%이상
 - (2) 유기물 질소의 비(OM/N) : 70%이하
 - (3) 유해물질 함유량
 - ① 비 소 : 50mg/kg이하
 - ② 카드뮴 : 5mg/kg이하
 - ③ 수 은 : 2mg/kg이하
 - ④ 납 : 150mg/kg이하
 - ⑤ 크 롬 : 300mg/kg이하
 - ⑥ 구 리 : 300mg/kg이하
 - ⑦ 니 켈 : 50mg/kg이하
 - ⑧ 아 연 : 900mg/kg이하
 - (4) 수분함량 : 45%이하

2.3 지주대

- 2.3.1 소정의 박피통나무, 각목, 대나무 또는 특별히 고안된 재료(각종 파이프, 와이어, 플라스틱)로 한다.
- 2.3.2 말뚝용 통나무는 마구리를 가공하고 절단면과 측면을 고루 잘 다듬는다.
- 2.3.3 덩굴식물류는 트렐리스(Trellis), 벽면녹화용 지지철물 등 형상 및 규격은 설계도에 따른다.

2.4 객토용 흙

- 2.4.1 객토용 흙은 부식질이 풍부하고 식물의 생육을 저해하는 물질을 포함하지 않은 사질양토를 사용한다.

2.5 수목재료

- 2.5.1 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하여야 한다.
- 2.5.2 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.
- 2.5.3 농장에서 활착이 용이하도록 공사착수 전에 이식 또는 완전한 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품 이어야 한다.
- 2.5.4 부득이 자연산 굴취품을 사용하는 경우에는 양호한 뿌리분을 갖추고 수형, 지엽 등이 표준이상으로 우량하며, 설계도서에 의해 지정된 분의 크기 이상인 제품에 한하여 감독자의 승인을 얻어 채택할 수 있다.
- 2.5.5 수목재료는 수종 및 성상에 따라 철저히 검사하며, 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며, 감독자가 지엽 등의 제거를 지시할 경우에는 제거전의 규격을 확인 할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.
- 2.5.6 수목규격의 허용오차는 수종별로 $\pm 10\%$ 이내에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있으며, 이 경우에도 -10% 이내의 수량은 전체수량의 20%이상을 벗어나서는 안 된다.
- 2.5.7 용어의 정의
 - (1) 수고(H)는 지표면에서 수관 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 덩굴식물은 줄기의 가장 길게 자란 것을 말하며 측정 시 스타프(측량용)를 사용하여야 한다.
 - (2) 흉고직경(B)은 근원으로부터 1.2m 높이의 수간의 직경을 말한다. 쌍간 이상의 수목에 있어서는 각 수간이 흉고직경의 합의 70%가 당해수목의 최대흉고 직경보다 클 때는 이를 채택하며, 작을 때는 최대흉고직경을 채택한다. 또 흉고에서 분지하는 경우는 그 상단의 측정치를 기준으로 하며 흉고 직경 측정시 수목직경측정용 직경자나 줄자로 된 π 자를 사용하여야 한다.
 - (3) 근원직경(R)은 흉고직경을 측정할 수 없는 관목이나 흉고 이하에서 분지하는 성질을 가진 교목성 수종, 만경목, 어린 묘목 등에 적용하며 지표면(또는 최초발근지점) 줄기의 굵기를 말하며 측정부위가 원형이 아닐 경우 최대치와 최소치의 산술평균치를 채택한다. 단 쌍간 및 다간일 경우 흉고직경과 동일한 방법을 적용한다. 직경이 거의 완전한 원형이 아닌 경우에는 줄자로 된 π 자를 사용하여야 한다.
 - (4) 수관 폭(W)은 수관이 가장 넓은 높이에서의 직경을 말하며 타원형수관은 최대 폭의 수관 축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관 폭으로 한다. 또한 여러 가지 형태로 조형한 교목이나 관목도 이에 준하며 도장지는 제외한다. 수관이 길게 일정방향으로 성장하였거나 조형한 것은 수관 폭과 수관 길이로 표시한다. 수관 폭의 경우 측정도구는 스틸자나 줄자를 사용한다.
 - (5) 수관이 수평 혹은 능수형 등 세장하는 성장특성을 가진 수종이나 이에 준하여 조형한 수관은 최대 길이를 수관 길이로 한다. 수관 길이(L)는 수관의 최대길이를 말한다. 수관이 불규칙하게 성장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용하되 도장지는 제외한다.
 - (6) 지하고는 수관을 구성하는 가지 중에서 맨 아래가지로부터 지면까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
 - (7) 수관고는 역지 끝을 형성하는 최하단의 지조에서 정상까지의 수직거리를 말한다. 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
 - (8) 줄기 수는 교목류의 경우 주간에서 뻗어 나온 가지 수를 말하며, 관목류의 경우 지표면에서 분지한 주지수를 말한다. 이때, 생장이 불량한 가지는 제외한다.
 - (9) 수목검수를 위한 용어는 다음과 같다.
 - ① 밀식은 수목의 성장을 위한 적당 폭이 확보되지 않아 수고에 비해 수관 폭이 좁아지는 경우를 말하며, 이는 수목의 고유 수형을 유지하는데 방해 요소가 된다.
 - ② 편기는 주간을 중심으로 한 번의 수관 폭이 다른 한 번의 수관 폭에 비해 지나치게 많이 편중되어 양호한 수형을 형성하기 어려운 것을 말한다.
 - ③ 성장간격은 주간에서 뻗어 나온 수평 가지와 가지 사이의 간격을 말하며, 그 간격이 다른 가지

사이의 간격에 비해 너무 넓거나, 좁으면 수목 본래의 수형을 형성하기가 어렵다.

2.5.8 수목규격의 명칭과 표시방법은 다음과 같다.

(1) 교목류의 규격표시

- ① 「수고(m)×흉고직경(cm)」으로 표시하며, 필요에 따라 수관 폭, 수관의 길이, 지하고, 뿌리분의 크기, 근원직경 등을 지정할 수 있다. 근원 직경으로 규격이 표시된 수목은 수종의 특성에 따른 「흉고직경-근원직경」 관계식을 구하여 산출하되, 특별히 관련성이 구해지지 않은 경우 $R=1.2 B$ 의 식으로 흉고직경을 환산, 적용할 수 있다.
- ② 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)」으로 표시한다.
- ③ 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(m)」으로 표시한다.
- ④ 상록수로서 가지가 줄기의 아래 부분부터 자라는 수목은 「수고 H(m)×수관폭 W(m)」으로 표시한다.

(2) 관목류의 규격표시

- ① 「수고 H(m)×수관폭 W(m)」으로 표시하며, 필요에 따라 뿌리분의 크기, 지하고, 가지수(주립수), 수관길이 등을 지정할 수 있다.
- ② 일반적인 관목류로서 수고와 수관폭을 정상적으로 측정할 수 있는 수목은 「수고 H(m)×수관폭 W(m)」으로 표시한다.
- ③ 수관이 한쪽 길이 방향으로 성장이 발달하는 수목은 「수고 H(m)×수관폭 W(m)×수관길이 L(m)」로 표시한다.
- ④ 줄기의 수가 적고 도장지가 발달하여 수관폭의 측정이 곤란하고 가지수가 중요한 수목은 「수고 H(m)×수관폭 W(m)×가지수(지)」로 표시한다.
- ⑤ 수고 H(m)
- ⑥ ○년 생×가지수(지)

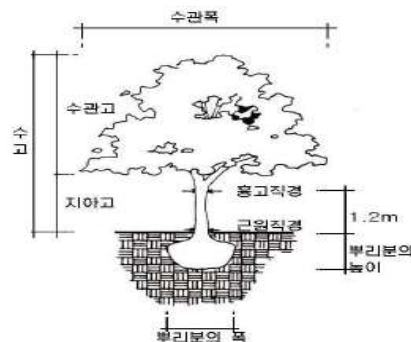
(3) 만경류의 규격표시

- ① 「수고 H(m)×근원직경 R(m)」으로 표시하며, 필요에 따라 「흉고직경 B(cm)」을 지정할 수 있다.
- ② 그밖에 「수관길이 L(m)×근원직경 R(m)」, 수관길이 L(m) 또는 「수관길이 L(m)×○년 생」 등으로 표시한다.

(4) 묘목의 규격표시

「수간길이(간장)」와 묘령으로 표시하며, 필요에 따라 「근원직경」을 적용할 수 있다.

(5) 특수한 수형을 채택하는 경우에는 설계도면과 공사시방서에 따른다.



수목규격의 명칭 <그림 5-1>

2.5.9 특수한 수형이나 용기재배품을 채택하는 경우에는 별도의 지침을 적용한다.

2.5.10 수목검수를 위한 규격기준은 다음과 같다.

(1) 침엽수

- ① 침엽수는 줄기가 곧고 가지가 고루 발달하여 균형 잡힌 것으로 신초와 나무표피가 손상되지 않고, 도장지를 제외한 가지는 잘 발육된 것이어야 한다.
- ② 편기되지 않아야 한다. 주간에서 편기된 수관 단면의 거리가 전체 수관폭의 20% 이상인 것을 양호한 수형으로 판정한다. 단 4m 이상의 수목에서는 편기 문제가 발생하지 않으므로 4m 이하의 수목만을 대상으로 한다.
- ③ 수관 폭은 수고의 1/3 이상을 유지하여야 한다.
- ④ 3.5m 이상의 수목이 바른 수형을 형성하기 위해서는 어느 정도의 지엽이 필요하기 때문에 최소 3개 이상의 마디가 형성되는 것이 바람직하다.

2.5.11 수목검수를 위한 수형기준은 다음과 같다.

(1) 주간의 모양에 따른 수형의 기준은 다음과 같다.

- ① 직간형은 줄기가 지표에서 초단부까지 똑바로 자란 상태의 것을 직간이라 한다. 직간이라도 본수나 형태에 따라서 줄기 본수가 하나이면 단간이라 하고, 두 분이 나란하면 쌍간, 3분이면 3간, 본수가 5분 이상이면 다간이라 한다.
- ② 곡간형은 환경과 수목의 습성에 따라 줄기가 자연스럽게 곡선형이 되어 자라는 것을 말한다. 주간이 굽은 경우 편기가 나타나며 전체 수형이 왜곡되어 양호한 수형 형성이 이루어지지 못하므로 곡간의 정도가 심한 경우 불량한 수형으로 판정한다. 단, 이 기준은 감독자의 육안판단에 따른다.
- ③ 총상형은 수목의 밑둥지에서 여러 개의 줄기가 생기는 성질의 것을 모두 총괄한 것이다. 주간이 쌍간으로 한쪽 가지만 지엽이 형성되어 수형이 편중된 경우 고유수형을 갖추지 못하므로 육안 검수시 불량한 수형으로 판정한다. 단 어린 수목에서 쌍간이 발생하는 경우 편기가 되어 고유수형 형성이 어려우나, 경우에 따라 쌍간의 수형이 더 아름답고, 독특한 수형을 형성할 수도 있으므로 이 기준은 감독자의 육안판단에 따른다.

(2) 가지의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

- ① 경사형은 가지가 줄기에서 예각으로 신장하는 형태여야 한다.
- ② 수직형은 가지가 줄기에 거의 평행하며 수직에 가깝도록 신장하는 형태이어야 한다.
- ③ 수평형은 가지가 줄기에서 둔각으로 신장하거나 지면에 수평으로 신장하는 형태이어야 한다.
- ④ 분산형은 일정 높이의 주간에서 가지가 아주 무성하게 분산하여 신장하는 형태이어야 한다.
- ⑤ 능수형은 가지가 지표로 수직에 가깝도록 밑으로 처지는 형태이어야 한다.
- ⑥ 도장지는 기본 수형을 이루나 눈에 띄게 도장되어진 가지는 수목의 고유수형을 형성하는데 방해요소가 되므로 불량으로 판정한다.
- ⑦ 반입당시의 수목의 주간이 절단되지 않아야 한다.
- ⑧ 지엽발달 및 가지발달이 미약한 수목은 고유수형을 형성하지 못하므로 수목검수시 제외되어야 한다.
- ⑨ 가지가 고사하면 수세가 약해지고 수형 형성이 곤란해진다. 특히 반입 당시에 고사된 수목은 생육상태가 좋지 못한 상태이므로 절대 반입해서는 안된다.

(3) 수관의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

- ① 원주형은 기둥 같은 긴 수관을 형성하여야 한다.
- ② 원통형은 아래, 위 수관폭이 동일한 수관을 형성하여야 한다.
- ③ 원추형은 수고의 끝이 뾰족한 긴 삼각형 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ④ 우산형은 우산모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑤ 침탑형은 위, 아래의 수관선이 양쪽으로 들어가는 원추형곡선 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑥ 원개형은 지하고 낮고, 지엽이 옆으로 확장되는 수관을 형성하여야 한다.
- ⑦ 타원형은 타원 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑧ 난형은 달걀 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑨ 구형은 공 모양의 수관을 형성하여야 한다.

⑩ 배상형은 수관 상부가 평면 또는 곡선으로 이루는 술잔 모양의 수관을 형성하여야 한다.

2.5.12 수목재료 측정을 위한 기준을 다음과 같으며, 지엽 등을 제거하는 경우에는 제거전의 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 굴취시에 검사하여 사전검사로 대신할 수 있다.
- (2) 수고(H)는 지표에서 수목 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 단, 소철, 야자류 등 열대·아열대 수목은 줄기의 수직높이를 수고로 한다.(단위 : m).
- (3) 흉고직경(B)은 지표면으로부터 1.2m 높이의 수간 직경을 말한다. 단, 둘 이상으로 줄기가 갈라진 수목의 경우는 다음과 같다.(단위 : cm).
 - ① 각 수간의 흉고직경 합이 70%가 그 수목의 최대흉고직경 보다 작을 때는 최대 흉고직경을 그 수목의 흉고직경으로 한다.
- (4) 근원직경(R)은 수목이 굴취 되기 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)은 수관의 직경을 말하며 타원형 수관은 최대층의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다.(단위 : m).
- (6) 수관길이(L)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 분지 된 부위를 채택한다.
- (8) 수목규격은 허용차는 수종별로 -5% ~ -10% 사이에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변 여건에 조화될 수 있다고 판단되어 감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 수목식재

3.1.1 식재구덩이 굴착

- (1) 식재 구덩이는 식재 당일에 판다. 다만 부득이한 경우 공사착수 전에 굴착할 수 있으며 이 때는 감독자와 충분히 협의하여 안전대책을 수립한다.
- (2) 식재 구덩이의 위치는 설계서의 식재 위치를 원칙으로 한다. 단 다음의 경우에는 감독자와 협의하여 그 위치를 다소 조정할 수 있다.
 - ① 암반, 구조물, 매설물 등과 같은 지장물로 인하여 굴착이 불가능한 경우
 - ② 지하수 등으로 인하여 식재 후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우
 - ③ 배식미를 위해 바람직하다고 판단되는 경우
- (3) 식재 구덩이의 크기는 너비를 최소한 분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의깊이(높이)와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등의 높이를 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.
- (4) 식재 구덩이를 팔 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치한다.
- (5) 식재 구덩이는 굴착후 감독자의 검사를 받아 식재 및 객토 한다.
- (6) 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공한다.
- (7) 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물질에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.
- (8) 대형목 등 특수목식재를 위한 구덩이는 수종 및 수목크기에 따라 굴착한다.

3.1.2 객토

- (1) 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우 감독자와 협의하여 처리하고 채움흙은 전량 객토 한다.

토질은 배수성과 통기성이 좋은 사질양토를 표준으로 한다.

- (2) 활성추비, 비료 등은 현장반입 시에 감독자에게 수량을 확인 받는다.
- (3) 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율이 설계도서에 없을 경우에는 식재식물의 관련자료를 감독자에게 제출한 후 승인을 받아 시행한다.

3.1.3 식재

- (1) 수목을 가식 또는 보양조치 하였다가 식재할 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다
- (2) 보습, 보온 및 부패방지 등을 위한 활착보조재는 제품별 용법에 따라 식재 구덩이에 넣거나 뿌리 부분에 도포 하여 식재한다.
- (3) 식재지 표토의 최소토심은 식재할 식물이 생육하는데 필요한 깊이 이상이어야 한다.
- (4) 성토 또는 절토 시에 수거한 표토는 식재 시 식재 구덩이에 넣어 식재하거나 잔디면에 복토한다.
- (5) 기비는 완숙된 유기질비료를 식재 구덩이 바닥에 넣어 수목을 앓히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다.
- (6) 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 굴취 전 방향을 고려하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다. 이 때 분의 흙이 무너지지 않도록 주의한다.
- (7) 식재 시에는 뿌리분을 감은 거적과 고무바, 비닐끈 등 분해되지 않는 결속재료는 완전히 제거한다. 단 이들의 제거로 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 감독자와 협의하여 최소량을 존치 시켜 식재 할 수 있으나, 이 때에도 근원경 결속부분은 제거하고 잔여재료가 지표면에 노출되지 않도록 말끔히 정리하여야 한다.
- (8) 식재 시 수목이 묻히는 근원부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육 방향과 동일하게 식재한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 적절히 조정하여 식재할 수 있다.
- (9) 식재구덩이를 판 후 수목의 생육에 해로운 불순물을 제거한 다음 바닥을 부드럽게 파서 좋은 흙을 넣고 고른다.
- (10) 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높이와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 앓힌다. 잘게 부순 양토질 흙을 뿌리분 높이의 1/2정도 넣은 후, 수형을 살펴 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
- (11) 수목 앓히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 충분히 넣고 각목이나 삽으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙속의 기포가 제거되도록 한다.
- (12) 물조임이 끝나면 고인물이 완전히 흡수된 후에 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물넓이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.
- (13) 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 감독자의 지시에 따라 필요한 조치를 취한다.

3.1.4 지주세우기

- (1) 지주목과 수목을 결박하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지한다.
- (2) 대나무지주의 경우에는 선단부를 고정하고 결속부에는 대나무에 흠집을 넣어 유동을 방지한다.
- (3) 삼각형지주 등은 수간, 주간 및 기타 통나무와 교착하는 부위에 2곳 이상 결속한다.
- (4) 특수지주는 그 기능을 잘 이해하여 움직임이나 기울어짐이 없도록 시공한다. 지주부는 감독자의 지시를 받아야 한다.
- (5) 식재지역에 지반침하가 우려되는 경우에는 침하 후 지주목이 유동하지 않도록 조치한다.
- (6) 설계서에 별도의 지시가 없는 경우의 지주목세우기 방법은 다음의 기준을 적용한다.

지주목 세우기 적용 <표5-3>

지 주 형	시 공 방 법
단각지주	· 1개의 말뚝을 수목의 주간 바로 옆에 깊이 박고 그 말뚝에 주간을 묶어 고정한다.
이각지주	· 수목의 중심으로부터 양쪽으로 일정 간격을 벌려서 각목이나 말뚝을 충분한 깊이로 박고, 박은나무를 각목과 연결 못으로 고정시킨 다음 가로지르는 각목과 식물의 주간을 새끼나 끈으로 묶는다.
삼발이	· 박피 통나무나 각재를 삼각형으로 주간에 걸쳐 새끼나 끈으로 묶어 수목을 안정시킨다.
삼각 (사각)지주	· 각재나 박피통나무를 이용하여 삼각이나 사각으로 박아 가로지르는 각재와 주간을 결속한다. 지주경사각은 70°를 표준으로 한다.
연계형	· 각 수목의 주간에 각목 또는 대나무 등의 가로막대를 대고 주간과 결속하여 고정한다.
매물형	· 식재구덩이 하부 뿌리분의 양쪽에 박피통나무를 눕혀 단단히 묻고 이를 지주대로 하여 뿌리분을 철선 또는 로프로 고정한다.
당김줄형	· 완충재를 감아 수피를 보호하고 그 부위에서 세 방향으로 철선을 당겨 지표에 박은 말뚝에 고정한다.

3.1.5 양생

- (1) 기후나 물리적 원인에 의해서 수목의 수피에 손상이 우려되는 수목에 대해서는 주간 또 주지의 일부를 새끼 또는 거적 등을 사용하여 탈락하지 않도록 감싸주어야 한다.
- (2) 식물의 보호양생에 증산억제제를 사용할 경우에는 사용제 및 사용방법에 대하여 감독자와 협의한다.

5-3 지피 및 초화류 식재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 잔디 및 비탈면녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사, 화단조성공사 등에 적용한다.
- (2) 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 식물재료
- (2) 식재

2. 재료

2.1 식물재료

- 2.1.1 지피류 및 초화류 소재는 종자 및 1년생, 2년생, 숙근류, 구근류 등으로 구분된다
- 2.1.2 종자의 규격은 중량단위의 수량과 순량률 및 발아율, 초화류의 규격은 분얼, 포기등으로 표시한다.
- 2.1.3 종자는 신선하고 병충해가 없으며 잡초의 종자가 혼합되지 않고 발아율이 양호한 것이어야 한다.
- 2.1.4 지피류 및 초화류는 원래의 형태와 성상을 유지하고 병충해·상해가 없으며 건전한 생육을 유지하는 것으로서 일반적으로 다음의 요건에 부합하여야 한다.
 - (1) 지정된 규격에 맞아야 하고
 - (2) 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며
 - (3) 병충의 피해가 없고

(4) 뿌리가 충실하며, 흙이 충분히 붙어 있어야 한다.

2.1.5 지피 및 초화류의 규격

- (1) 포트(POT) : 포트란 식물의 재배 용기로서 이의 지름으로 표기하며 검은색 비닐포트에 육묘한 것으로써 초중에 따라 1치 포트에서 12치 포트까지 사용되며 식재 직전에 흙이 부스러지 않게 포트를 벗겨내야 한다.
- (2) 분얼 : 식물의 성장 엽아의 수량으로 받아 가능한 엽아를 기준으로 하며 다년생식물 중 속근류는 일반적으로 분얼수를 식물단위로 삼는데 “축”으로도 지칭되고 1분얼로도 식재는 가능하나 식재 후 초기효과를 고려하여 그 단위를 2-3분얼, 4-5분얼로 식물에 따라 분얼수의 기준을 달리 한다.

2.1.6 지피류 및 초화류의 품질기준은 다음과 같다.

- (1) 각 식물은 합분하지 않은 것으로 새잎이 많으며 뿌리는 충실하여야 하며 병충해가 없어야 한다.
- (2) 포트용 식물은 포트를 제거했을 때 용도가 흩어지지 않을 정도로 세근이 발달되어 포트의 형태를 유지하여야 한다.
- (3) 한 개체의 작은 분얼이 큰 분얼 크기의 1/3 이하인 것은 하나의 분얼로 인정하지 않는다.
- (4) 구근의 경우에는 반드시 당해 년도에 꽃을 피울 수 있는 것이라야 한다.
- (5) 야생채취 식물은 분이 충실하여야 하며 채취로 인한 손상이 없어야 한다.

2.1.7 수생식물의 품질기준

- (1) 수생식물이란 수변 및 수중 생육 가능 식물로서 각 수중에 따라 성장 속도 및 성장 초장의 길이가 차이가 나며, 초기 식재 시 자연상태의 모양을 충분히 고려하여 식재지역을 선정하여야 한다.
- (2) 수생식물은 수변의 경관 촉진과 수생생물체의 서식환경을 제공하므로 식재 후 다른 생물체의 생육공간으로서의 기능을 충분히 할 수 있어야 한다.

2.1.8 야생화의 품질기준

- (1) 야생화는 산야에서 직접 채취한 것을 사용하여서는 안되며, 농장에서 생산한 제품을 사용한다.

3. 시공

3.1 지반조성

- 3.1.1 식재에 앞서 지반을 충분히 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적당하게 관수하여 식재지반을 조성한다.
- 3.1.2 객토는 일반적인 객토용 사질양토의 사용을 원칙으로 하나 지피, 초화의 종류와 상태에 따라 유기질토양(부식, 부엽, 이탄토 등)을 첨가할 수 있으며 화분재배의 경우에는 인공적으로 생산되는 특수토양 등으로 배양토를 조성하여 사용한다.
- 3.1.3 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나, 최소 토심은 30~40cm 내외로 한다.

3.2 식재

- 3.2.1 식재 전에 먼저 생육에 해로운 불순물을 지표면으로부터 제거한 후 바닥을 부드럽게 파서 고른다. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 근원부위를 잡고 약간 들어올리는 듯 하면서 재배용토가 뿌리사이에 빈틈없이 채워지도록 심고 충분히 관수한다.
- 3.2.2 덩굴성 식물은 식재 후 필요한 경우 지정 재료로 고정한다.
- 3.2.3 종자의 파종은 각 재료별 파종방법에 따라 화단 전면에 걸쳐 균일하게 파종한다. 파종일시에 대해서는 감독자와 합의하여 기후를 충분히 고려하고 파종직후에 강우에 의해 종자가 유출되지 않도록 조치한다.
- 3.2.4 시공 후 기후에 주의하고 지나치게 건조하지 않도록 양생·관리하여 발아를 촉진시킨다.
- 3.2.5 특수한 식물의 식재와 파종에 대해서는 각 식물별 재식 및 파종방법에 따른다.
- 3.2.6 야생화식재시에는 원래 식재되어 있던 지역의 토질조건, 음양성, 습윤상태 등 모든생육조건을 고려하여 식재한다.

제 6 장 인 공 지 반 조 경

6-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 장은 건축물 옥상, 구조물 상부 등에 시행하는 조경공사를 위한 인공지반조성공사 및 옥상조경, 실내조경공사에 적용한다.

1.2 관련시방서

- 1.2.1 제2장 정지
- 1.2.2 제3장 관수 및 배수
- 1.2.3 제4장 조경포장
- 1.2.5 제5장 식재
- 1.2.6 제7장 옥외장치물

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격(KS)

- KS A 9001 품질 시스템
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2322 흙의 투수시험 방법
- KS F 2324 흙의 공학적 분류방법
- KS F 2502 굵은골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS F 3701 펄라이트
- KS K 0506 섬유제품의 두께측정 방법
- KS K 0520 직물의 인장강도 및 신도 시험 방법 : 그레브법
- KS M 3509 포장용 폴리에틸렌 필름

1.4 요구조건

- 1.4.1 공사착공 전에 현장여건을 잘 파악하여 공사가 원활히 시행될 수 있도록 정비하여야 한다.
- 1.4.2 건축 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 부지의 사전정비요건 등 관련사항에 대해 관계자 및 감독자와 충분히 협의한다.

1.5 제출물

1.5.1 자재

- (1) 각 자재별 해당 관련 항목 및 시방서 등 관련자료
- (2) 사용되는 자재에 대한 생산지, 규격, 특성 등의 제품자료

1.6 운반, 보관 및 취급

- 1.6.1 운반 시 재료의 파손이나 이물질에 의해 더러워지지 않도록 조치하여야 한다.
- 1.6.2 재료는 눈, 비에 젖지 않도록 하고 오물이나 흙 등 기타재료와 혼합되지 않도록 저장한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

6-2 옥상조경

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 건축물 옥상 및 구조물 상부의 조경공간 조성공사에 적용한다.
- (2) 식재공사 및 시설물공사, 구조물 공사 등을 포함한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 방수
- (2) 배수 및 관수
- (3) 식재토양 및 식재 등

2. 재료

2.1 방수재

2.1.1 본 지방서 “8-8-1 합성고분자계 시트방수 2.재료, ” 해당 항목에 따른다.

2.1.2 방수재에 점검항목

- (1) 수분에 의해 소재 성분이 변하지 않는 수밀성
- (2) 식물의 뿌리에 견디는 내근성
- (3) 시비, 방제 등에 대한 내약품성
- (4) 박테리아에 의한 부식에 견디는 성능
- (5) 상부의 자중 및 시공하중에 견디는 내압성
- (6) 반복되는 온도 및 습도 변화에 견디는 내후성

2.2 배수층

2.2.1 본 지방서 “3-3 배수 2. 재료” 해당 항목에 따른다.

2.2.2 배수시트, 배수관, 배수토양, 토양여과층 등이 있다.

2.3 육성토양

2.3.1 인공경량토양과 자연토양으로 구분되며 육성토양의 물리, 화학적 조건은 다음과 같다.

육성토양의 물리·화학적 조건 <표6-1>

항목	요구성능	비고	
육성토양	비중	0.4~0.7	최대함습시 0.8~0.9
	유효수분율	0.12m ³ /m ²	
	투수계수	10-3m/S	
	PH(토양반응)	5.5~7.0	
	EC(전기전도도)	0.2~1.0ms	염류농도의 지표
	CEC(양이온 교환용량)	20~6me/100g	토양의 보비력 평가
	공극률	약50%	통기성, 통수성 평가
유기질	C/N비	10~12정도	
	비율	3~5%	

2.4 식생층

2.4.1 내건성, 내한성, 내습성이 있는 제품이어야 한다.

2.4.2 강한 일사와 바람에 대한 적응력이 있어야 한다.

2.5 수목

2.5.1 본 지방서 “5-2 수목식재 2.재료” 해당 항목에 따른다.

3. 시공

3.1 공사 준비

3.1.1 공사 전 건축물 및 구조물의 하중에 대한 안전성 검토를 선 시행하여야 한다.

3.1.2 공사 시 건축물 및 구조물 공사와 긴밀히 검토하여 누락 및 중복되지 않도록 한다.

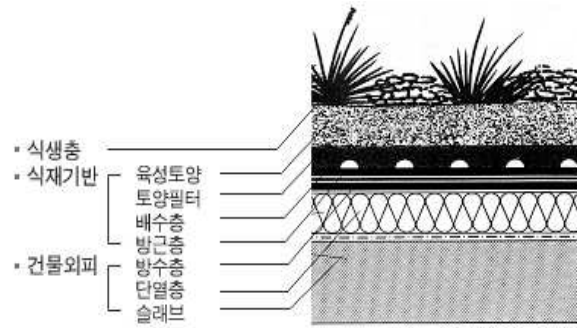
3.2 방수

3.2.1 기존 건축물에 조성되는 옥상조경의 경우 기존 방수층을 점검하여 추가로 시행한다.

3.2.2 방수공사는 본 지방서 “8-8-1 합성고분자계시트방수 3.시공8” 해당 항목에 따른다.

3.3 방근층

3.3.1 식물뿌리로부터 방수층과 구조물을 보호하는 기능을 하고 시공 시 기계적, 물리적 충격으로부터 방수층을 보호한다.



옥상녹화시스템을 구성하는 단면도 <그림 6-1>

3.4 배수

- 3.4.1 대상부지전체의 구배를 점검하여 집중호우 시에도 배수가 원활히 이루어지도록 수평, 수직의 배수 체계를 확인한다.
- 3.4.2 본 지방서 "3-3 배수 3.시공" 해당 항목에 따른다.

3.5 식재토양

- 3.5.1 식재용 토양은 구조물의 구조적 여건에 따라 인공경량토양과 자연토양을 구분하여 포설하며 기 설치된 배수시설이 훼손되지 않도록 유의한다.
- 3.5.2 식재토양 부설 후 날림이나 쓸림을 방지하기 위해서 멀칭재료 등을 이용하여 피복한다.

3.6 식재

- 3.6.1 수목식재공사는 본 지방서 "6-5 수목식재 3.시공" 해당 항목에 따른다.
- 3.6.2 옥상에 식재되는 점을 고려하여 적용한 포트묘 식재와 초화류매트를 사용할 경우 재배기간을 사전에 조정하여 공사 준공시기에 활착이 가능하도록 한다.

3.7 관수

- 3.7.1 본 지방서 "3-2 관수 3.시공" 해당 항목에 따른다.
- 3.7.2 관수 후 물 빠짐이 원활하지 못하여 뿌리가 썩는 일이 없도록 배수시설과의 연계하여 시공한다.

제 7 장 옥 외 장 치 물

7-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 장은 공원, 도로, 보행자전용도로, 휴게소, 광장, 공개공지 등의 설치공사에 적용한다.
- (2) 옥외시설물은 다음과 같은 안내시설, 휴게시설, 편익시설, 조명시설, 조형시설, 관리시설을 포함한다.
 - ① 안내시설은 안내를 목적으로 하는 게시판, 표시판, 등
 - ② 휴게시설은 휴게 및 휴식을 위한 시설로서 의자, 파고라, 정자 등
 - ③ 편익시설은 편의를 제공하기 위한 시설로서 시계탑, 자전거 보관대 등
- (3) 이 장에 서술되지 않은 옥외시설물공사는 공사시방서 및 제품생산업체의 설치기준을 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 운반 및 보관

1.2 관련시방절

1.2.1 제8장 기타공사

1.3 참조규격

1.3.1 참조규격

- (1) 한국산업규격(KS)
 - KS B 1002 6각 볼트
 - KS C 2306 전기절연용 폴리염화 비닐 점착테이프
 - KSCIEC60227-3 600V 비닐 절연 전선
 - KSCIEC60502-1 0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 케이블
 - KS C 4613 누전차단기
 - KS C 7501 백열전구(일반 조명용)
 - KS C 7603 형광등기구
 - KS C 7607 메탈 헬라이드 램프
 - KS C 8302 소켓
 - KS C 8321 배선용 차단기
 - KS C 8431 경질 비닐전선관
 - KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
 - KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
 - KS D 5512 납 및 납합금판
 - KS D 5201 동 및 동합금의 판 및 띠
 - KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조
 - KS F 1519 목재의 제재치수
 - KS F 2530 석재
 - KS F 3510 점토기와
 - KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
 - KS F 4514 목구조용 철물
 - KS K 4001 마 로프(마닐라마 및 사이잘마)

KS M 3811 일반용 메타크릴 수지판

- (2) 국립산림과학원, 목재의 방부·방충처리기준
- (3) 국립산림과학원고시 원목규격
- (4) 국립산림과학원고시 침엽수 구조용 제재규격

1.4 제출물

1.4.1 시공 상세도면

- (1) 수급인은 지정형식, 기초판 및 연결 지붕보 등 기초의 구조안전에 대한 검토보고서를 포함하는 시공 상세도면을 제출하여야 한다.

1.4.2 제품자료

- (1) 수급인은 관련자재의 제품설명서, 품질확인서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
- (2) 기성제품의 경우 시설물의 제작 설치도면, 시방서 등 관련 자료를 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 전산으로 작성된 레디믹스트 콘크리트의 제조 자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 확인한 뒤 보관·관리하고, 감독자의 요구 시 제출하여야 한다.

- 1.4.3 옥외시설물 공사와 관련하여 규정에 명시된 항목에 대하여는 품질검사 전문기관에 의뢰하여 시험하고, 결과 보고서를 제출하여야 한다.

- 1.4.4 재료 및 제품에 대하여 감독자의 요구가 있는 경우 재료, 제조방법, 가공, 설치, 제품에 대한 제품설명서, 품질확인서, 견본품 등의 자료를 제출하여야 한다.

1.5 요구조건

1.5.1 이행요구조건

- (1) 새로운 유형의 시설 등 본장에서 기술되지 않은 옥외장치물은 설계도면 및 공사시방서에 따르되 감독자의 사전승인을 받는다.
- (2) 완제품의 경우 제품의 색채, 마무리 정도 등에 대하여 설치 전에 감독자의 승인을 받는다.
- (3) 자재 중 한국산업규격 표시품이 있는 경우 우선적으로 사용해야 하며 주요자재의 견본 및 시험재료에 대하여 견본품을 준공 시까지 비치해야 한다.
- (4) 기존에 안내체계가 있을 경우 관리주체와 협의를 통하여 설치하려는 안내시설의 적합 여부를 대하여 사전승인을 받아야 한다.
- (5) 품질시험 및 검사에 대한 방법규정은 건설기술관리법과 공사시방서의 해당 항목에 따른다.
- (6) 전통정자는 전통적인 형태와 규모, 공법에 따라 문화재보수기술자가 시공하여야 한다.

1.6 운반·보관 및 취급

- 1.6.1 모든 자재는 운반·보관 및 취급 중 충격이나 과적재로 인한 변형이나 손상이 발생하지 않도록 하여야 하며, 통풍이 잘되고 비나 눈을 피할 수 있는 곳에 자재별로 구분하여 보관하여야 한다.

- 1.6.2 목재는 변형·오염·손상·변색·썩음·습기 등을 방지할 수 있도록 적재하여 보관하고, 건조상태를 유지하여야 한다.

- 1.6.3 철근은 종류에 따라 구분하여 정돈하되, 지면에 직접 닿지 않게 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

7-2 안내 시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 공원, 광장, 가로등의 옥외공간에서 설치되는 게시판, 안내표지판 등의 각종 안내시설공사에 적용된다.
- (2) 안내체계는 형태와 기능에 있어서 일관성을 있어야 하며, 해당공간의 고유한 안내체계가 있는 경우 이 규정에 명시된 사항을 준용한다.
- (3) 수작업에 의한 표기 시에는 사전에 글씨체와 문양에 대한 작업자와의 협의를 하여 시공결과물의 오차범위를 줄이도록 해야 한다.
- (4) 표기 및 도안 색상은 설계도면과 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 주변환경과 조화될 수 있도록 한다.
- (5) 안내시설의 설치위치는 많은 사람들이 이용하는 공간에 설치하고 높이는 성인을 기준으로 하여 시각상 불편함이 없도록 해야 한다.
- (6) 목재 판에 음각 및 양각, 금속판(강판, 스테인리스강판, 황동판)에 음각 및 양각 부식, 법랑 판에 인쇄 등은 설계도면 및 공사시방서의 규정을 적용한다.
- (7) 정전도장, 분체도장, 전착도장 등은 전기를 이용한 제어된 환경 내에서 작업이 가능하므로 도장공장에서 작업하도록 해야 하며, 필요한 경우에는 제작공장의 시설에 대한 사전검사를 해야 한다.
- (8) 고정 및 접합부분은 손상 시 교체가 가능하도록 가급적 용접을 피하도록 한다.
- (9) 목부도장 시에는 목재의 함유율을 18~25%로 건조하고 표면마감처리를 한 후 도장을 해야 한다.
- (10) 지지용 스테인리스강의 용접 설치 시에는 인쇄부분에 손상이 가지 않도록 주의하여야 한다.
- (11) 설치 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 그라인더나 사포 등으로 연마해야 한다.

7-3 휴게 시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 조정공간에 설치하는 파고라, 야외탁자, 의자류 및 정자 등의 휴게시설공사에 적용한다.
- (2) 휴게시설의 재료, 제작, 조립, 설치의 안전성 및 내구성과 기능성을 고려하여 설치해야 한다.
- (3) 시설물은 계획지반고를 충분히 검토한 후 기초를 고정해야 하며 시설물 수직규격의 과부족이 발생되지 않아야 한다.
- (4) 시설물이 설치된 바닥면은 침하되지 않도록 충분히 다짐을 하며 바깥쪽으로 기울기를 두어 배수가 원활히 되도록 해야 한다.
- (5) 부재간의 조립을 위해 긴결재를 이용할 경우에는 느슨하거나 풀리지 않도록 완전히 조임을 해야 한다.
- (6) 완제품인 경우 제품에 대한 제품업체의 제품시방서 등을 제출하여 감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 의자 및 야외탁자

1.2 요구사항

- (1) 얼음이나 서리를 맞은 재료나 혼합물 또는 동결된 재료를 사용하여서는 안 되며, 언땅 위에서 기초나 기단공사를 해서는 안된다.
- (2) 외기 온도 4℃ 이하, 32℃ 이상인 경우에는 콘크리트 타설, 모르타르 바르기 및 단청작업을 하여서는

안된다. 다만, 불가피한 경우에는 감독자의 승인을 받아 보온조치 등을 철저히 한 뒤에 시공하여야 하며, 보온조치 등을 소홀히 하여 발생하는 결함에 대하여는 수급인 부담으로 재시공하여야 한다.

2. 재료

2.1 철근콘크리트

2.1.1 철근

(1) 본 시방서 “제8장 기타공사” 해당 항목에 따른다.

2.1.2 레디믹스트 콘크리트

(1) 본 시방서 “제8장 기타공사” 해당 항목에 따른다.

2.1.3 거푸집

(1) 본 시방서 “제8장 기타공사” 해당 항목에 따른다.

2.2 목재

2.2.1 목재는 방부처리에 지장이 없는 함수율 25% 이하로 건조한 뒤에 방부처리하고, 처리된 목재는 작업 현장으로 운반되기 전에 함수율 20% 이하이어야 한다.

2.2.2 통나무는 국립산림과학원 고시 원목규격에 따르고, 모두 껍질을 벗겨 사용한다.

2.2.3 각재 및 판재는 산림청의 제재규격 또는 KS F 1519에 적합한 것으로 한다.

2.2.4 볼트·너트, 락쇠, T자쇠, 감잡이쇠, 격쇠 등의 철물은 KS F 4514에 적합한 제품으로 사용상 갈라짐이나 흠, 녹, 비틀림 등의 결점이 없어야 하며, 부식되지 않거나 부식방지 코팅 처리된 것이어야 한다.

2.3 기타

2.3.1 강재, 스테인리스강재, 석재, 콘크리트 등 이 시방에 명시되지 않은 사항은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 의자

3.1.1 의자 기초설치 시 포장면의 단면두께를 감안하여 정확한 높이로 시공하여야 한다.

3.1.2 목재의자의 바닥 및 등받이 면은 동일 면 안에 있도록 평탄하게 하고, 목재와 목재의 간격은 일정하여야 한다.

3.1.3 받침기둥이 콘크리트 구조체인 경우에는 콘크리트 마감이 정확하게 시공되도록 하고, 거푸집 해체 후 콘크리트 면의 요철이 심한 경우에는 평활하게 다듬는다.

3.1.4 평의자 윗면은 동일 수평면에 있도록 하고 목재와 목재의 간격은 일정해야 한다.

3.1.5 등받이 의자의 등과 맞대이는 면의 경사각은 앉은 자세에서 편안하고, 전 길이에 걸쳐 일정해야 한다. 따로 정하지 않은 경우의 경사각은 110°로 한다.

3.1.6 각 부재의 모서리는 반구형으로 모따기를 해야 한다.

3.1.7 사각의자의 4면이 이어지는 부분은 동일한 예각으로 완전맞춤이 될 수 있도록 하고, 4귀는 반구형으로 모따기를 한다.

3.1.8 좌판 및 등판을 구조체와 볼트로 연결할 때 볼트머리부분이 돌출되지 않고 문히게 해야 하고 구멍을 매립하거나 캡을 씌운다.

3.1.9 볼트의 구멍은 정면에서 보아 일직선상에 있도록 해야 한다.

3.1.10 의자의 설치높이는 설계도면에 따라 포장표면으로부터 정확한 거리를 이격하도록 해야 한다.

3.1.11 의자가 설치되는 곳의 주위에는 표면배수가 원활하도록 포장해야 한다.

3.2 야외탁자

3.2.1 받침기둥, 탁자면, 의자면 등은 본 절 “3.2 의자”시방을 적용한다.

- 3.2.2 야외탁자는 지지부위가 균형을 이루도록 수평을 정확히 맞추어야 한다.
- 3.2.3 탁자면은 빈틈이 없고, 이물질의 제거가 용이한 포장표면으로부터 정확한 거리를 이격 하도록 해야 한다.
- 3.2.4 야외탁자의 설치높이는 설계도면에 따라 포장표면으로부터 정확한 거리를 이격 하도록 해야 한다.
- 3.2.5 야외탁자는 평탄지에 설치하며, 주위에는 표면배수가 원활하도록 포장해야 한다.

7-4 조명시설

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

- (1) 조명시설은 잔디등, 투사등, 공원등 등의 각종 조명등 설치공사 일반에 적용한다.
- (2) 본 지방서에 명시되어 있지 않은 사항은 전기사업법, 전기공사업법, 전기용품 안전관리법, 전력기술 관리법, 소방관련법, 건축법, 전기공급약관, 전기설비기술기준, 전기설비검사 업무처리지침, 내선규정, 배전규정 등 본 공사에 관계되는 각종 법령에 준한다.
- (3) 수급인은 등주 및 조명기구의 제작 및 설치도면, 지방서 및 전기용품 형식승인서 등을 제출 하여야 하며, 조명기구 종류별로 1조를 제출하여 형상, 치수, 제질 및 마감상태 등에 대한 감독자의 승인을 받은 뒤에 반입하여야 한다.

2. 재료

2.1. 배관 및 배선재료

- 2.1.1. 전선관은 내충격용 경질비닐 전선관(HI-VE)으로 KS C 8431의 규정에 적합한 것으로 한다.
- 2.1.2. 전선은 KSCIEC60227-3 의 규정에 적합한 600V 비닐 절연 전선을, 케이블은 KSCIEC60502-1의 규정에 적합한 0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 케이블을 각각 사용하며, 전선 및 케이블의 접속부 절연은 KS C 2306의 규정에 적합한 전기절연용 비닐접착 테이프를 사용한다.

2.2. 분전반

- 2.2.1. 분전반의 크기 및 재질은 설계도서에 따르되, 손잡이 및 나사는 녹이 생기지 않는 재질로 하여야 한다.
- 2.2.2. 배선용 차단기는 KS C 8321의 규정에 적합한 것으로 차단용량이 충분한 제품을 사용하여야 한다.
- 2.2.3. 누전차단기는 KS C 4613의 규정에 적합한 것으로 지락 및 과부하 보호 검용을 사용하여야 한다.

2.3. 조명기구

- 2.3.1. 한국산업규격표시품을 사용하고 한국산업규격표시품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출 받아 성능을 확인한 후 사용한다. 필요한 경우에는 감독자가 입회하여 검사를 실시한다.
- 2.3.2. 백열전구
 - (1) 백열전구와 소켓은 KS C 7501, KS C 7514, KS C 7515, KS C7523, KS C 7702, KS C 8302, KS C 8315의 규격에 적합하고 예상되는 진동, 충격 등에 의하여 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
 - (2) 기구의 금속부분은 접합이 충분한 두께로 하고 도금이나 도장 등의 방청처리를 해야하며 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.
 - (3) 백열등기구는 광원을 쉽게 교환할 수 있는 구조로서 보통의 상태에서 예상되는 진동, 충격등에 의해서 광원의 접촉불량, 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
 - (4) 습기가 많은 곳에 사용하는 기구는 나사식이나 고무패킹을 이용하여 내부에 습기가 들어가지 않는

방습밀폐형으로 해야 하고 방수구조의 홀더 또는 소켓을 사용한다.

- (5) 빗물이 들어가거나 먼지가 쌓이지 않는 구조로 하여야 하며, 윗방향으로 설치하는 것은 지름 3mm 정도의 물빠기 구멍을 만들어야 한다.

2.3.3. 형광등

- (1) 형광등기구는 한국산업규격 KS C 4805, KS C 7602, KS C 7603, KS C 8100, KS C 8102, KS C 8110, KS C 8302, KS C 8305, KS C 8315에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 기구의 금속부분은 접합에 충분한 두께로 하고 도금이나 도장 등의 방청처리를 해야하며 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.
- (3) 옥외용 기구는 방수구조이어야 하며, 내후성을 가진 재료를 사용하여야 한다.
- (4) 습기가 많은 곳에 사용하는 기구는 나사식이나 고무패킹을 이용하여 내부에 습기가 들어가지 않는 방습밀폐형으로 해야 한다.
- (5) 옥외에 시설하는 형광등과 안정기는 옥외형을 사용하고 적절한 방수밀폐조치를 해야 한다.

2.3.4. 고휘도 방전등

- (1) 고휘도 방전등은 한국산업규격 KS C 7604, KS C 7607, KS C 7610, KS C 7702, KS C 7705, KS C 7708, KS C 8104, KS C 8108, KS C 8109, KS D 5021에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 등기구는 취급이 안전하고 전구의 교체, 내부의 점검, 청소 등이 용이하며 기구의 내부발열이 충분히 방열될 수 있는 구조이어야 하며, 내부에 사용되는 자재는 연소되지 않는 재료를 사용해야 한다.
- (3) 등기구는 먼지, 곤충, 빗물 등이 침입하지 않는 구조이어야 하며, 특히 반사갓부분은 완전히 밀폐구조로 제작되어야 한다.
- (4) 밀폐형의 전면에 설치되는 등기구의 전면유리, 글로브등은 양호한 투광률을 갖고 있는 것으로 청소가 쉽고, 교체가 용이하고 안전하며 유리제품은 기포, 흠 등이 없는 것으로 등기구 자체는 환경조건에 따르는 온도변화에 충분히 견딜수 있는 것으로 설치해야 한다.
- (5) 등기구는 사용조건에 따르는 적절한 광각을 갖고 있으며 광축이 바른 방향을 비출 수 있는 제품으로 유효광속을 충분히 얻을 수 있는 제품이어야 한다.
- (6) 모든 방전등은 고역률형으로 역률이 90%이상인 제품을 사용하여야 한다. 등기구내에 설치되는 콘덴서는 발열과 폭발에 대비할 수 있도록 설치하여야 하며 필요시 제거나 교체가 용이하도록 설치해야 한다.
- (7) 고압방전등의 효율은 공원이나 가로등의 경우 별도의 제시된 경우를 제외하고는 70lm/w이상이어야 한다.
- (8) 기구는 양질의 재료로 만들고, 가볍고 견고하며 내구성이 있어야 한다.
- (9) 기구에는 접지단자를 설치하거나 쉽게 접지 할 수 있는 구조로 한다.
- (10) 광원의 교체, 청소 등을 하기 위하여 개폐하는 부분을 조이는 방법은 간단하고 확실하며, 위험이 없는 구조로 한다.
- (11) 점등 중에 온도상등으로 인한 장애나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없는 것이어야 한다.
- (12) 보통의 사용상태에서 예상되는 진동, 충격 등에 의하여 광원의 접촉불량, 탈락, 기구의 각 부분이 헐거워지거나 파손되지 않는 구조이어야 한다.
- (13) 기구내에 사용하는 전선은 사용전압 및 사용전류에 따라 규정이상의 것을 사용해야하고 특히 기구의 온도상승이 전선의 절연피복에 장애를 줄 우려가 있을 때는 내열성이 있는 전선을 사용한다.

2.3.5. 분전반 및 배선기구

- (1) 분전반내에 설치되는 재료와 부품은 KS C 1201, KS C 1202, KS C 1203, KS C 1207, KS C 1208, KS C 7506, KS C 8101, KS C 8306, KS C 8307, KS C 8321규정에 적합한 것이어야 하며, 한국산업규격표시품이 없는 품목 또는 한국산업규격표시품 적용이외의 제품에 대하여는 감독자에게 제작사양을 제출하여 승인을 받는다.
- (2) 배선기구는 KS C 4308, KS C 4514, KS C 8304, KS C 8305, KS C 8306, KS C 8309, KS C 8311, KS C 8314, KS C 8319에 적합한 것이어야 하고 그 종류 및 용량은 설계도서 따른다.

2.4. 광섬유 조명기구

2.4.1. 광섬유 조명시스템은 설계도서에 따른다.

2.4.2. 조명기, PVC관 광섬유, 금구세트 및 관련 부속자재는 제조업체의 품질기준에 적합한 것으로 한다.

3. 시공

3.1. 시공

3.1.1. 등기구의 구조일반 및 배선

- (1) 등기구의 조립은 나사 또는 용접에 의하며 납땜을 사용할 수 없다. 나사를 이용할 때에는 사용중이완되지 않도록 완전하게 조인다.
- (2) 등기구에 사용되는 재료는 용융되기 쉬운 물질, 변형되기 쉬운 물질 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하지 않아야 한다. 특히 백열전등과 같은 열을 발생하는 조명원에 사용되는 반사갓, 글로브, 디퓨저, 소켓 등의 부착되는 물체는 합성수지 등의 인화질재료를 사용할 수 없다.
- (3) 등기구의 몸체 크기는 등기구 내부발열과 안전확보에 충분한 크기의 것이어야 하며, 가능한 많은 통풍구를 설치하여야 한다. 통풍구에는 먼지 및 벌레 등이 침입하지 않도록 방호망을 설치해야 한다.
- (4) 등기구의 모든 배선 및 충전부는 반드시 은폐되어야 하며 점등 시 배선이 점등을 방해하거나 보여서는 안된다.
- (5) 등기구내에서 전선의 접속을 최소화하여야 하며, 모든접속은 300V급의 단자대로서 소정의 부하전류를 안전하게 통전할 수 있고 적절한 절연커버가 있는 곳에서 해야 한다.

3.1.2. 등기구의 전압과 전멸

- (1) 등기구의 전압은 220V를 사용하고, 공사시방서에 별도 규정이 있는 경우 이를 따른다.
- (2) 조명용 전등은 부분조명이 가능하도록 등기구수 6개 이내의 전등군으로 구분하여 점멸 하도록 한다. 단 건축전기설비공사 표준시방서에 규정된 특수한 경우에는 예외로 한다.
- (3) 그밖의 사항은 전기설비기술기준 판단기준 제177조(점멸스위치와 타임스위치 등의 시설)의 규정을 따른다.

3.1.3. 등기구의 배치 및 설치

- (1) 시공자는 등기구를 배치하기 전에 조명의 연출효과, 관련공종의 재료 및 시공방법, 등기구의 설치특성, 환풍특성, 유지관리 등을 검토한 후 적정히 배치해야 한다.
- (2) 등기구는 전구 및 몸체의 교체와 수리가 용이하도록 설치해야 한다.
- (3) 벽부형 또는 펜던트 등은 빗물이 스며들지 않도록 주의하여 설치하며 상부로 향하는 등기구 및 호울더에는 지름 3mm정도의 배수구멍을 만든다.
- (4) 안정기, 개폐기 등은 등주의 하부에 내장하여 빗물이 침입하지 않도록 하고 점검이 용이한 곳에 설치한다.
- (5) 아연도금이나 녹막이 도장을 한 설치용 호울더, 아암(Arm)류 등은 나사류 볼트로 견고하게 설치해야 한다.
- (6) 일몰 후에 자동적으로 점등이 가능하도록 자동점멸기를 설치하고, 개폐기 부근에 손이 닿지 않는 안전하고 건조한 장소에 설치해야 한다.

3.1.4. 백열전구

- (6) 노출된 전구는 주위의 가연성 물질에서 충분히 이격하고 기구하면이 개방된 것은 사람이 손쉽게 닿을 수 없는 위치에 설치해야 한다.
- (7) 전구는 빗방울로 인하여 파손되는 것을 방지하기 위하여 갓 또는 글로브를 사용하여야 하며 먼지, 벌레, 빗물 등이 등기구 내부로 침입되지 않도록 해야 한다.
- (8) 전선은 보통 베이스 전구용 0.75mm² 굵기 이상, 대형 베이스 전구용은 1.25mm² 굵기 이상의 한국산업 규격표시품 코드선이나 절연전선을 사용여야 한다.
- (9) 시공 후 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의하여 조사한다. 필요한 경우에는 감독자의 입회하에 검사를 실시해야 한다.

3.1.5. 형광등

- (1) 등구의 금속제부분은 접지공사를 해야하며, 기준은 서울특별시전문시방서(건축전기설비편)에 따른다.

- (2) 등기구를 배치할 때에는 설치방법, 마감방법이 조화를 이룰 수 있도록 관련공사와 충분히 협의하고 감독자의 지시에 따른다.
- (3) 등기구내의 배선은 직접 안정기에 접촉되지 않도록 이격시키고 전선은 정연히 정리하여 소정의 밴드 등으로 묶어서 고정시킨다.
- (4) 시공 후 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의하여 조사한다. 필요한 경우에는 감독자의 입회하여 검사를 실시해야 한다.

3.1.6. 고휘도 방전등설비

- (1) 기구의 설치용 홀더, 아암 등은 나사류, 볼트 등으로 견고하게 설치한다.
- (2) 옥외용 기구는 견고하게 설치하는 동시에 안정기, 개폐기 등은 내화성이 있는 함에 넣어 옥내에 설치하든가 등주의 하부 또는 부근의 내화성이 있는 장소에 빗물이 침입하지 않으며 점검이 용이한 곳에 설치한다.
- (3) 브래킷, 팬던트 등은 전선을 따라 빗물이 침입하지 않는 방수형 구조로 설치한다.
- (4) 고휘도 방전등의 규격, 점등방식, 사용조건, 등기구의 외형, 등기구의 설치방법은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.
- (5) 시공 후 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의하여 조사한다. 필요한 경우에는 감독자의 입회하여 검사를 실시해야 한다.

3.1.7. 분전반 및 배선기구

- (1) 분전반은 **규격과** 전기방식, 개폐기의 중별, 용량 등이 표시된 제작사양을 감독자에게 제출하여 사전 승인을 받아야 한다.
- (2) 분전반은 구조가 튼튼하고, 각부는 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이 있어야 한다. 또한 배선의 접속, 개폐기의 조작, 퓨즈의 교환 등이 용이해야 한다.
- (3) 분전반 외함을 구성하는 박스, 전면테, 도어 및 커버 등의 각 부분은 견고하게 조립되어야 하며, 조립된 상태에서 상호간에 전기적으로 연결되어야 한다.
- (4) 분전반의 설치는 전기회로를 쉽게 조작할 수 있는 장소, 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 편리하고 건조한 장소, 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소 등의 안전한 곳에 설치하여야 한다.
- (5) 시공자는 분전반의 배관 및 부속시설을 설치하기 전에 반드시 주변시설의 관련도면을 확인하여 분전반을 적정한 곳에 위치시켜야 한다.
- (6) 점멸기, 콘센트 등의 부속시설은 각 시설의 기능성과 안전성에 부합되도록 설치해야 한다.

3.1.8. 정원등, 공원등, 분수용 조명장치

- (1) 형태, 구조, 색상, 밝기 등은 설계도서에 따른다.
- (2) 조명연출을 할 경우에는 전문가에 의해 시행되어야 하며, 시공 전에 감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (3) 조명시설을 설치한 후 조명연출효과에 대하여 감독자와 지시에 따라 조정을 해야 한다.

제 8 장 기 타 공 사

8-1 철근콘크리트공사

8-1-1 거푸집공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

(1) 이 절은 현장타설 콘크리트를 위한 거푸집의 재료, 설계, 시공, 유지 및 해체에 관하여 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 거푸집 설치
- (2) 매설재 및 개구부
- (3) 거푸집 및 박리제
- (4) 거푸집 해체
- (5) 거푸집의 재사용

1.2. 관련시방절

1.2.1. 8-1-2 철근 및 보강재 공사

1.2.2. 8-1-3 콘크리트 생산 및 타설

1.3. 참조규격

1.3.1. 한국산업규격(KS)

- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성수지판
- KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
- KS F 8001 강재 파이프 서포트
- KS F 8002 강관 비계용 부재
- KS F 8003 강관 틀 비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8006 강재틀 합판 거푸집

1.4. 제출물

1.4.1. 다음 사항을 나타낸 시공 상세도면을 제출해야 한다.

- (1) 시공상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치방법
- (2) 거푸집 및 동바리 구조계산서
- (3) 시공이음의 위치
- (4) 긴결재 및 각종 매입 철물의 위치
- (5) 수직낙하에 의한 콘크리트 치기가 제약받는 곳에서의 보의 교차점 및 기타 조건
- (6) 거푸집의 해체를 위한 방법과 일정
- (7) 콘크리트 치기중 거푸집의 변위를 탐지하기 위한 방법

1.4.2. 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- (1) 거푸집 패널 구성재
- (2) 동바리
- (3) 긴결재
- (4) 박리재
- (5) 면 목

1.4.3. 시공계획서

- (1) 거푸집 및 동바리의 존치기간과 해체 및 전용계획이 포함되어야 한다.

1.5. 운반, 보관, 취급

1.5.1. 보관

- (1) 거푸집 패널이 휘지 않도록 저장해야 한다.
- (2) 콘크리트에 영향을 미칠 수 있는 손상이나 오손이 되지 않게 거푸집 패널을 보호해야 한다.

1.5.2. 취급

- (1) 거푸집 판의 손상이나 휨을 방지하도록 기구를 사용하여 거푸집의 패널을 들어 올려야 한다.

2. 재료

2.1. 거푸집 재료

2.1.1. 최초 반입되는 거푸집 재료는 신재료 함을 원칙으로 하며, 부득이 신재가 아닌 것을 반입하는 경우에는 거푸집재료의 품질상태에 대하여 승인을 받아야 한다.

2.1.2. 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.

2.1.3. 거푸집 널

- (1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 흠집 및 용이가 많은 거푸집과 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안된다.
- (3) 거푸집의 띠장은 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안된다.
- (4) 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리 된 것으로 한다.
- (5) 제재한 널재는 한면을 기계 대패질하여 사용한다.
- (6) 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.
- (7) 거푸집용 합성수지판은 KS F 5650, 거푸집용 합성수지 패널은 KS F 5651에 적합한 것으로 한다.
- (8) 거푸집널을 재 사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

2.1.4. 강제거푸집

- (1) 강제 거푸집은 KS F 8006에 적합하고, 패널면 처리를 하지 않은 강판으로 최소 5mm 두께를 가져야 한다. 독립적인 특허를 받았거나, 제작된 강제 거푸집은 패널조립, 보강 및 설치 부대품을 포함한다.
- (2) 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이 나 있는 것은 쇠솔(Wire Brush) 또는 샌드페이퍼(Sand Paper) 등으로 닦아내고 박리제(Form Oil)를 얇게 칠해 두어야 한다.
- (3) 유로 폼은 철제 프레임과 합판사이가 긴밀하도록 제작해야하며, 합판의 절단면이 방수수지로 처리 된 제품을 사용해야 한다.

2.1.5. 띠장 및 동바리

- (1) 각재는 육송 또는 동등 이상의 재질로서 함수율이 24% 이하이어야 한다.
- (2) 원형 파이프는 KS D 3566, 각 파이프는 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530에 적합한 것으로 한다.
- (3) 강관 동바리는 KS F 8001에 적합한 것으로 한다.
- (4) 강관 비계, 강관틀 비계는 KS F 8002, KS F 8003에 각각 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 것을 사용한다.

2.1.6. 누수방지 재료

- (1) 편평하고 방수 및 비흡수성의 표면과 이음매를 형성할 수 있어야 하며, 거푸집 재료 및 콘크리트 성분과 조화되는 것이라야 한다.
- (2) 이음매에 설치하는 개스킷 재료와 봉합재로 거푸집 가장자리를 밀봉해서 성형된 콘크리트 면에 지느러미나 흠이 나타나지 않게 해야 한다.
 - ① 봉합 혼화물 : 실리콘 또는 폴리우레탄 봉합제
 - ② 테이프 : 이음매 부분이 노출되지 않도록 방수접착 처리된 폴리우레탄 플라스틱의 거푸집 필름테이프

2.1.7. 거푸집 박리제

- (1) 비실리콘계의 거푸집 박리제로 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 제품이라야 하며, 콘크리트 표면에 붙거나, 얼룩발생 또는 나쁜 영향을 주어서도 안된다.
- (2) 접합과 부착이 필요한 콘크리트 표면의 처리를 약하게 해서는 안되며, 물, 증기 및 양생제로 양생할 때 표면이 축축하게 적셔지는 것을 방해해서는 안된다.

2.1.8. 긴결재

- (1) 긴결재는 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하고 있는 것을 사용한다.

2.2. 조립

2.2.1. 거푸집

- (1) 거푸집은 승인된 시공도에 따라 제작하여야 하며, 깨끗하고 매끈하게 조립해야 한다.
- (2) 손상과 비틀림이 없어야 한다.

2.2.2. 이음매

- (1) 구조물의 전체적인 선에 합치하는 대칭 형태로 거푸집 패널을 배치해야 한다.
- (2) 달리 명시한 것이 없는 경우에는 패널은 긴 치수를 수평하게 하고 수직표면상에 위치시켜야 하며, 수평이음은 수평 및 연속되게 만들어야 한다.
- (3) 두 개의 패널사이의 공동 긴결재를 가지고 패널이음매의 각 측면에 거푸집 패널을 배열해서 콘크리트 표면이 연속적이고 꺾이지 않은 평면이 되게 해야 한다.
- (4) 가능한 한 가장 큰 치수를 사용해야 한다.

2.2.3. 강제 거푸집

- (1) 깨끗하고 매끈하며 변형, 굽힘, 비틀림, 녹, 균열 및 콘크리트에 얼룩을 낼 수 있는 것이 없는 재료를 사용해야 하며, 승인된 시공도면에 따라 패널을 제작해야 한다.
- (2) 콘크리트를 치는 동안 굽힘과 처짐을 방지할 수 있도록 패널표면을 보강해야 한다.
- (3) 거푸집 지주 사이의 처짐이 경간 길이의 1/240을 초과해서는 안된다.

2.3. 거푸집의 시공 허용오차

2.3.1. 수직오차

- (1) 높이가 30m 미만인 경우
 - ① 선, 면, 그리고 모서리 : 25mm 이하
 - ② 선, 면 그리고 모서리 : 높이의 1/1000이하, 다만 최대 150mm 이하
 - ③ 노출 모서리 기둥, 콘트롤 조인트 흠 : 높이의 1/2000이하, 다만 최대 75mm이하

2.3.2. 수평오차

- (1) 부재(슬래브, 천장, 보, 그리고 모서리) : 25mm 이하
- (2) 슬래브 중앙부에 300mm 이하의 개구부가 생기는 경우 또는 가장자리에 큰 개구부가 있는 경우 : 13mm 이하
- (3) 쇠톱자름, 조인트 그리고 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

2.3.3. 콘크리트 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차

- (1) 슬래브 상부면

- ① 지반면에 접한 슬래브 : 19mm 이하
- ② 동바리를 제거하지 않은 기준층 슬래브 : 19mm 이하
- (2) 동바리를 제거하지 않은 부재 : 19mm 이하
- (3) 인방보, 노출창대, 파라펫, 수평홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선 : 13mm 이하

2.3.4. 부재 단면 치수의 허용오차

- (1) 기둥, 보, 교각, 벽체(두께만 적용) 그리고 슬래브(두께만 적용)등의 부재
 - ① 단면 치수가 300mm 미만 : + 9mm, -6mm
 - ② 단면 치수가 300~900mm 이하 : +13mm, -9mm
 - ③ 단면 치수가 900mm 이상 : +25mm

2.3.5. 기타 허용오차

- (1) 계단
 - ① 계단의 높이 : 3mm 이하
 - ② 계단의 넓이 : 6mm 이하
- (2) 홈
 - ① 폭이 50mm 이하인 경우 : 3mm
 - ② 폭이 50~300mm 이하인 경우 : 6mm
- (3) 콘크리트면 또는 선의 기울기는 3m당 측정하여 다음의 허용오차범위 이내이어야 한다.
 - ① 노출 모서리 기둥의 수직선, 노출콘크리트에 있는 컨트롤 조인트의 홈 : 6mm
 - ② 기타의 경우 : 9mm

2.3.6. 부재를 관통하는 개구부

- ① 개구부의 크기 : +25mm, -6mm
- ② 개구부의 중심선 위치 : + 3mm, -3mm

3. 시공

3.1. 공통사항

수급인은 모든 거푸집을 제자리에 위치시키고 모든 선, 수평 및 높이를 선정하여 정확히 거푸집을 설치할 책임이 있다.

3.2. 거푸집의 설계

- (1) 거푸집은 콘크리트 시공시의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디고, “거푸집의 시공허용오차”를 넘는 변형 또는 오차 등을 나타내지 않도록 설계하여야 하며 필요에 따라 강도 및 강성에 대하여 구조계산을 하여 감독자의 승인을 받는다.
- (2) 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며 해체 시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것으로 한다.
- (3) 받침기둥은 콘크리트 시공 시 수평하중에 의하여 무너지거나 떠오르고 뒤틀리지 않도록 장선, 멩에, 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강한다.
- (4) 거푸집의 조립에 앞서 콘크리트 구조도를 근거로 시공도를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 하며, 특히 사전에 조립되는 거푸집의 계획에는 작업의 연속성 및 이동성이 고려되도록 한다.

3.3. 거푸집의 구조계산

- 3.3.1. 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 수직하중, 수평하중 및 콘크리트의 측압에 대하여 검토한다.
- 3.3.2. 콘크리트 시공시의 수직하중은 콘크리트, 철근, 거푸집, 시공기계, 각종 자재 및 작업원 등의 중량으로, 거푸집에 수직방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장사정에 따라 정한다.

3.3.3. 콘크리트 시공시의 수평하중은 풍압, 콘크리트를 부어 넣을 때의 편심 하중 및 기계류의 시동, 정지, 주행 등으로, 거푸집에 수평방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장 사정에 따라 정한다.

3.3.4. 거푸집 설계용 콘크리트의 측압은 표 16-4에 따른다.

거푸집 설계용 콘크리트의 측압 <표 8-1>

(t / m²)

부어넣기 속도 (m/h)		10 이하인 경우		10을 넘고 20이하인 경우		20을 넘는 경우
H(m) 부 위		1.5이하	1.5를 넘고 4.0이하	2.0이하	2.0을 넘고 4.0이하	4.0이하
		Wo·H	1.5Wo+0.6Wo×(H-1.5)	Wo·H	2.0Wo+0.8Wo×(H-2.0)	Wo·H
높이 3m 이하인 경우	1.5Wo+0.2Wo×(H-1.5)		2.0Wo+0.4Wo×(H-2.0)			
높이 3m를 넘는 경우	1.5Wo		2.0Wo			

(주) H : 아직 굳지 않은 콘크리트의 헤드의 높이(m)

(측압을 구하고자 하는 위치 위에 있는 콘크리트의 부어넣기 높이)

Wo : 아직 굳지 않은 콘크리트의 단위용적중량(t/m³)

(1) 거푸집의 구조계산에 사용되는 재료의 허용응력도는 국토해양부령에서 정한 장기 허용응력도와 단기 허용응력도의 평균치로 한다.

3.4. 거푸집 설치

3.4.1 거푸집 설치에는 다음사항을 유의해야 한다.

- (1) 거푸집 및 동바리는 승인된 시공도면에 따라 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 허용오차기준을 만족하도록 가공하고 조립한다.
- (2) 동바리는 수직으로 세우고, 상하층의 동바리는 가능한 한 평면상 동일 위치에 세우며, 콘크리트 시공 시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반침하로 인한 거푸집 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 거푸집 및 동바리는 조립이나 해체에 편리한 구조로서 콘크리트에 손상을 주지 않고 안전하게 떼어낼 수 있도록 조립하여야 한다.
- (4) 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다.
- (5) 이음매와 접합부는 모르타르가 새지 않게 봉합해야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수방지 재료를 설치해야 하며, 맞댄 거푸집 패널사이의 면이 매끈한 연속성을 유지해야 하고, 콘크리트 치기 작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.
- (6) 거푸집과 동바리는 콘크리트를 타설한 후 그 중량에 의하여 생기는 거푸집의 침하량을 계산해서 그 만한 솟음을 두어야 한다.
- (7) 키홈, 긴홈 및 우묵한 곳을 만들기 위하여 나무, 합성수지 또는 PVC 삽입체 등을 설치해야 하며, 나무 삽입체는 부풀지 않고 제거하기 쉬워야 한다.
- (8) 거푸집을 깨끗하고 비틀림과 꺾임이 없게 유지해야 한다.
- (9) 비틀림이나 변위를 방지하도록 임시 칸막이로 버텨야 하며 콘크리트 모르타르의 누실을 방지할 수 있도록 거푸집에 밀착시켜 설치해야 한다.
- (10) 벽, 기둥의 바닥 및 필요한 곳에는 거푸집의 검사와 청소를 위한 구멍을 두어야 한다. 청소 구멍은

콘크리트를 치기 바로 전에 검사를 하고 검수하기 전에는 폐쇄해서는 안된다.

3.4.2 시공이음

- (1) 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 치기, 진동 및 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 거푸집 긴결재(Form Tie), 버팀대(Separator)등의 거푸집 긴결재를 재배치하여 새콘크리트를 치기전에 거푸집을 다시 조여서 바로잡아 구콘크리트면에 모르타르가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다.
- (2) 위치가 명시되지 않은 시공 이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 감독자가 승인하는 위치에 설치해야 한다.
- (3) 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각되게 위치시켜야 한다.
- (4) 이음매는 벽에서 수직으로, 확대기초는 상부에, 접지슬래브는 상부에, 문의 개구부는 바닥에, 벽속에 묻힌 빔이나 거더에는 하부에 또는 명시된 상부에 합치하도록 필요한 대로 두어야 한다.

3.5 매설재 및 개구부

- 3.5.1 각종배관 슬라브, 박스, 문틀, 매설물 및 정착물 등은 콘크리트를 치기 전에 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 고정시켜야 한다.

3.6 거푸집 박리제

- 3.6.1 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포해야 한다. 과도한 거푸집 박리제가 거푸집 안에 쌓이거나 철근 및 매설재와 같이 콘크리트와 접합되어야 하는 면에 직접 접촉되게 해서는 안된다.
- 3.6.2 제조자의 사용지침에 따라 거푸집 박리제를 발라야 한다.
- 3.6.3 강재 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 한다.
- 3.6.4 녹이 슨 강재표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안된다.
- 3.6.5 박리제는 제거될 볼트 및 긴결봉(Rod)에도 발라야 한다.

3.7 거푸집 청소

- 3.7.1 거푸집 시공 중에 이물질이 거푸집 내부에 들어가지 않도록 해야 한다.
- 3.7.2 콘크리트 타설 전에 압축공기나 물을 사용하여 이물질을 완전히 제거한다.

3.8. 검사

- 3.8.1. 거푸집, 동바리와 버팀대, 긴결철물, 조임상태 및 거푸집의 안전상태를 수시로 검사하여 거푸집 설계와의 시공일치 여부를 확인한다.

3.9. 거푸집의 해체

3.9.1. 거푸집 및 동바리 존치기간

- (1) 거푸집 존치기간
 - ① 거푸집 존치기간은 아래의 압축강도 이상에 도달한 것이 확인될 때까지로 한다.

콘크리트의 압축강도를 시험할 경우 <표8-2>

부 재	콘크리트 압축강도(fcu)
확대기초, 보열, 기둥, 벽 등의 측벽	50kgf/cm ² 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준강도×2/3 (fcu≥2/3fck) 다만, 140kgf/cm ² 이상

다만, 평균기온 10℃ 이상인 경우는 압축강도시험을 하지 않아도 아래 존치기간이 경과하면 해체할 수 있다.

기초, 보양, 기둥 및 벽의 거푸집널 존치기간을 정하기 위한 콘크리트의 재령(일) <표8-3>

시멘트의 종류 평균기온	조강 포틀랜드 시멘트	보통 포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트 특급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이애쉬 시멘트 A종	고로슬래그 시멘트 1급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이애쉬 시멘트 B종
20℃ 이상	2	4	5
20℃ 미만 10℃ 이상	3	6	8

(2) 동바리 존치기간

- ① 슬래브 및 보의 동바리 존치기간은 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100%이상 구현된 것이 확인될 때까지로 한다. 다만, 설계기준강도의 100% 도달 이전에 동바리를 해체할 경우에는 콘크리트 타설층 하부 2개층까지 동바리를 존치시켜야 하며, 이 때 중간보조판(Filler) 부위 거푸집은 동바리를 바꾸어 세움 없이 28일 동안 존치시켜야 한다. 단, 캔틸레버보, 차양, 지하주차장의 동바리는 위의 단서조항에 불구하고 해당 부위의 콘크리트 압축강도가 설계기준 강도의 100%이상 구현된 것이 확인될 때까지 해체할 수 없다.
- ② 동바리 존치기간 경과 후에도 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에 있는 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 동바리 존치기간 기준에 관계없이 계산에 의하여 구조안전을 확인한 후 동바리를 해체한다.

3.9.2. 동바리 바꾸어 세우기

- (1) 동바리 바꾸어 세우기는 원칙적으로 하지 않는다. 부득이 바꾸어 세우기를 할 필요가 발생할 경우는 그 범위와 방법을 정하여 감독자의 승인을 받아 동바리를 바꾸어 세울 수 있다.
- (2) 바로 위층에 현저히 큰 적재하중이 있는 경우는 동바리 바꾸어 세우기를 하면 안된다.
- (3) 동바리 바꾸어 세우기는 양생 중인 콘크리트에 진동 및 충격을 주지 않도록 하면서 신속하게 시행하되, 한 부분씩 순차적으로 바꾸어 세운다.
- (4) 라멘조에서 큰보의 동바리 바꾸어 세우기를 하면 안된다.
- (5) 동바리 상부에는 30cm 각 이상 크기의 두꺼운 머리받침판을 둔다.

3.9.3. 해체

- (1) 돌출된 구조물의 동바리는 시공 중의 충격 등을 감안하여 필요개소에 지속적으로 존치시킨다.
- (2) 거푸집의 해체는 반드시 거푸집 존치기간 및 압축강도를 확인한 후에 시행하되 구조체에 충격을 주지 않도록 한다.
- (3) 해체완료 즉시 콘크리트면의 검사를 시행하여야 하며 이상이 발견되었을 때에는 즉시 필요한 조치를 취한 후에 후속 공사를 진행해야 한다.

3.10. 거푸집의 재사용

- 3.10.1. 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 한다.
- 3.10.2. 조각나고, 낡고, 갈라지거나 기타 손상을 입은 거푸집표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거해야한다.
- 3.10.3. 새로이 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.
- 3.10.4. 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 한다.
- 3.10.5. 감독자의 승인을 받은 경우가 아니면, 노출된 콘크리트 표면에는 땀질한 거푸집을 사용해서는 안된다.
- 3.10.6. 거푸집에 난 구멍과 결함을 땀질하기 위해서는 콘크리트에 얼룩을 주지 않는 재료와 방법을 사용해야 한다.

3.11. 현장품질관리

- 3.11.1. 거푸집과 동바리는 콘크리트를 치기 전과치는 중에 감리자의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기 전에 이어진 작업은 수급인의 부담으로 감독자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.
- 3.11.2. 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 표 16-7에 따르되 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사 <표 8-4>

항 목	시 험 방 법	시기 , 횟수
거푸집널, 받침기둥, 긴결철물의 재료	육안검사, 치수측정, 품질표시의 확인	현장반입시, 조립 중 수시
받침기둥의 배치	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후
긴결철물의 위치, 정밀도	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후
세우는 위치, 정밀도	자, 트랜시 및 레벨 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후
거푸집널과 최외측 철근과의 간격	자에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립 후
거푸집널 및 받침기둥 해체를 위한 콘크리트의 압축강도	KASS 5T-602	거푸집널, 받침 기둥 해체 전 필요에 따라

- 3.11.3. 콘크리트를 치는 동안, 거푸집 작업 및 관련된 동바리에 변위가 발생되지 않고, 이음매를 통하여 시멘트 풀의 손실이 방지되고, 완성된 공사가 명시된 허용 오차 내에 있도록 보장하기 위하여 품질관리를 해야 한다.
- 3.11.4. 거푸집을 해체하는 동안, 구조물의 형태가 감독자가 승인한 견본의 형상과 구성요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.
- 3.11.5. 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 수급인 부담으로 시행한다.
- 3.11.6. 이동의 검사
 - (1) 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 이동을 검색하기 위하여 감독자가 승인한 자동표시기 및 측량기기 등의 기법을 사용하여 이동을 검사해야 한다.

8-2 벽돌공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

- (1) 이 절은 벽돌공사에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 점토벽돌
- (2) 콘크리트 벽돌
- (3) 줄눈 및 치장줄눈재

1.2. 관련시방절

- 1.2.1. 8-1 철근 콘크리트 공사

1.3. 참조규격

- 1.3.1. 한국산업규격(KS)
 - KS B 1002 6각볼트
 - KS B 1012 6각너트
 - KS C 9501 공업용 석회
 - KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
 - KS D 3552 철선
 - KS F 4004 콘크리트 벽돌
 - KS F 4910 건축용 실링재
 - KS L 4201 점토벽돌
 - KS L 4204 규회벽돌
 - KS L 5201 포틀랜드 시멘트
 - KS L 5220 건조시멘트 모르타르

1.4. 제출물

- 1.4.1. 시공 상세도면
 - 시공 상세도면에는 연결철물, 보강근의 크기와 위치를 표시하여야 한다.
 - (1) 벽돌조와 다른 구조부와의 연결부 상세도
 - (2) 보강철물의 시공부위 상세도
 - (3) 신축줄눈 상세도, 치장줄눈 상세도
 - (4) 교차부, 모서리, 아치, 창대, 공간쌓기 부분에 대한 내밀어 쌓기, 장식쌓기, 부분적으로 들어쌓기 상세도
 - (5) 매입물의 설치위치
- 1.4.2. 제품자료
 - 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료 및 물성시험자료
 - (1) 벽돌 및 보강재의 특성, 물성,
 - (2) 혼화재 및 접착재 특성, 물성, 혼합비율
- 1.4.3. 시공계획서
 - (1) 벽돌설치 세부공정계획서
 - (2) 시공 상태검측계획서
 - (3) 품질관리계획서
 - (벽돌관리시험, 벽돌 및 줄눈 시공방법, 모르타르배합계획, 기상조건, 보양방법)
- 1.4.4. 시공 상태확인서
 - 본 절 “3.6.1 시공 상태확인” 규정에 의하여 시공 상태확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인이 사전 현장 점검 후 서명 날인한 시공 상태확인서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 1.4.5. 견본
 - (1) 규격 및 종류별 벽돌 견본
 - (2) 색모래 안료, 치장줄눈용 방수재, 방습재
 - (3) 접합부 보강철물
- 1.4.6. 품질인증서류
 - (1) 본 절의 “2.5 모르타르 배합” 규정에 의한 배합 시험성적서

1.5. 품질보증

- 1.5.1. 시험시공
 - (1) 시험시공 규격은 감독자가 정하는 위치 및 크기의 실물 두께로 하며 모르타르와 부속재, 신축줄눈, 개구부, 방수, 습기제거재를 포함한다.

(2) 감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.6. 운반, 보관 및 취급

- 1.6.1. 벽돌의 운반 및 취급에 있어서 깨어지거나 모서리가 파손되지 않도록 하며, 던지거나 쏟아 내리지 않도록 한다. 특히 상하차 작업은 팔레트에 저장된 상태로 해야 한다.
- 1.6.2. 벽돌은 현장 반입 시 즉시 압축강도와 흡수율 시험을 하여 제품 물성시험표에 의거 불합격한 제품은 장외 반출한다.
- 1.6.3. 보강 철물 및 부속철물 등은 지면과 직접 닿지 않도록 저장한다.
- 1.6.4. 벽돌 및 이에 준하는 제품 시 저장에 있어서는 형상, 품질 및 용도별로 구분되어 일정한 무더기로 쌓아둔다.
- 1.6.5. 모래는 평평한 장소에 저장하고, 주위의 흙, 대패밥 등의 불순물이 혼입되지 않도록 한다.

1.7. 환경요구 사항

- 1.7.1. 환경조건
 - (1) 그늘진 곳의 기온이 37℃ 이상이고 상대습도가 50% 이하일 때는 흑서기 쌓기로 한다.
 - (2) 주위의 기온이 4℃ 이하일 때는 한 냉기 쌓기로 한다.
 - (3) 모르타르의 온도는 21℃에서 43℃사이를 유지하며 시멘트와 혼합하는 물과 모래는 71℃미만이어야 한다.
- 1.7.2. 작업조건
 - 벽돌을 작업위치에 운반하여 적치할 때는 과도한 집중하중이 유발되지 않도록 한다.

2. 재료

2.1. 벽돌

- 2.1.1. 점토벽돌 : KS L 4201에 합격한 것
- 2.1.2. 콘크리트 벽돌 : KS F 4004에 합격한 것
- 2.1.3. 치장벽돌 : 1급 치장 벽돌을 사용한다.

2.2. 시멘트 모르타르

- 2.2.1. 시멘트, 소석회, 모래 및 안료 기타
 - (1) 시멘트는 KS L 5201에, 소석회는 KS L 9501에 합격하는 것으로 한다.
 - (2) 색모래 안료등은 건분품으로 한다.
- 2.2.2. 골재
 - (1) 모래는 양질의 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙, 유기물 및 기타 유해물이 혼입 되지 아니한 것으로서 KS A 5101에 5mm체 통과량이 100%인 적당한 입도분포를 갖는 것으로 한다.
 - (2) 줄눈 모르타르, 충전 모르타르, 콘크리트, 붙임 모르타르 및 안채움 모르타르에 사용하는 세골재는 보통 골재로서 밀실하고, 철근 및 보강철물 등의 부식을 유발할 수 있는 유해한 불순물을 함유하고 있지 않은 것으로 아래표의 규정을 만족하여야 한다. 그 외의 세골재를 사용하는 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다.

모르타르에 사용되는 세골재의 성질 <표 8-5>

품질항목	절건비중	흡수율(%)	점토량(%)	유기불순물	세척시험 손실량(%)	염 분 (%)
규 정 치	2.4 이상	4.0 이하	2.0 이하	합 격	3.0 이하	0.04 이하

(3) 줄눈모르타르, 충전모르타르, 깔모르타르 등의 모르타르에 사용되는 세골재의 최대치수 및 입도분

포는 아래표를 표준으로 한다.

모르타르에 사용되는 세골재의 성질 <표8-6>

체의 호칭치수 (mm)	최대치수(mm)	체를 통과하는 중량백분율						
		10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
모르타르 종류								
충전모르타르 안채움 모르타르 깔모르타르	5.0	100	90~100	70~90	50~80	25~60	10~35	2~10
줄눈 모르타르	2.5		100	90~100	60~90	30~70	15~45	5~15

- (주) 1) 벽 최하단의 깔모르타르는 줄눈모르타르와 동일한 입도로 한다.
 2) 붙임 모르타르의 경우는 공법에 따라 2.5mm 또는 1.2mm로 한다.
 충전 콘크리트에 사용하는 세골재는 양호한 입도분포를 갖도록 하고, 그 최대치수는 5.0mm 또는 2.5mm로 한다.

2.2.3. 물

- (1) 물은 깨끗하고 시멘트의 경화에 영향을 미치는 불순물이 유해함량 이하인 식수로 적합한 물을 사용한다.

2.2.4. 혼화재료

- (1) 줄눈모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화와 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않고 모르타르의 압축강도를 저하시키지 않는 것으로서 그 종류는 공사시방에 따른다.
 (2) 충전 모르타르, 콘크리트 및 안채움 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화 및 강도상 유해하지 않는 것으로 하고 그 종류는 공사시방에 따른다.
 (3) 붙임 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화 및 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않는 것으로 하고 그 종류는 공사시방에 따른다.

2.2.5. 건조시멘트 모르타르

건조시멘트 모르타르는 KS L 5220에 적합한 것으로서 조적용 제품을 사용하며 감독자의 지시에 따른다.

2.3. 부속재료

2.3.1. 나무벽돌

- (1) 나무벽돌은 쉽게 썩지 않는 수종으로 하되, 도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 소나무나 잣나무 또는 낙엽송 등으로 한다.
 (2) 나무벽돌의 치수는 벽돌 반도막과 같은 크기로 하고 나무 벽돌의 하면은 7.5cm로 줄여 썩기형으로 만들고, 특별한 경우 이외에는 마구리가 벽면에 나오지 않도록 한다.
 (3) 나무벽돌은 콜탈, 크레오소오트 오일 및 기타 감독자가 승인하는 목재 방부제 칠을 각면에 1회 도포하여 건조한 것으로 한다.

2.3.2. 긴결철물

- (1) 도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 직경 4.2mm 아연용융도금 처리된 제품

2.3.3. 조적벽체 단부 앵커철물

- (1) 도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 두께 1.2mm 이상의 표면 녹 발생 방지 조치가 된 L형 플레이트 제품

2.3.4. 신축줄눈용 실링제

- (1) 사용 환경에 대하여 예측할 수 있는 변형에 대응할 수 있는 유화한 재질의 것으로 하고 그 종류는

공사시방에 따르고, KS F 4910 실리콘계 1액형 규정에 합격한 것으로 한다.

2.3.5. 치장줄눈용 방수제, 방습제

(1) 치장줄눈 및 방습대용 모르타르에 사용하는 방수제 및 방습제는 공사시방에 따르고 감독자의 승인을 득한다.

2.3.6. 철근 및 결속선

(1) 철근은 KS D 3504, 결속선은 KS D 3552에 합격한 것으로 사용한다.

2.3.7. 문음볼트

KS B 1002에 합격한 것으로 사용한다.

2.3.8. 너트

(1) KS B 1012에 합격한 것으로 사용한다.

2.3.9. 조적재, 세척제

(1) 현 장 배 합 : 물 4kg에 3중 나트륨 인산염 및 세탁용 세정제를 각기 1.2컵씩 희석한 것으로 한다.

(2) 산성 세척제 : 물뿌리기와 중화제가 결합된 유기산 및 무기산으로 한다.

2.4. 모르타르 배합

2.4.1. 품질관리 계획서에 따르며 명기가 없는 한 유색안료, AE제, 촉진제, 지연제, 감수제, 방동제, 염화칼슘 등의 혼화재료를 섞어서는 안된다.

2.4.2. 줄눈 및 접착용으로 사용하는 기성배합 시멘트 모르타르 및 치장줄눈제는 강도, 내성에 문제가 되지 않는 품질을 갖도록 하고, 그 종류는 공사시방에 따른다.

2.4.3. 줄눈 모르타르, 붙임 모르타르, 깔모르타르, 안채움 모르타르 및 치장줄눈 모르타르의 배합표준은 표 8-7에 따른다.

모르타르의 배합 <표8-7>

모르타르의 종류		용적배합비(세골재/결합재)
줄눈 모르타르	벽 용	2.5~3.0
	바닥용	3.0~3.5
붙임 모르타르	벽 용	1.5~2.5
	바닥용	0.5~1.5
깔 모르타르	바탕 모르타르	2.5~3.0
	바닥용 모르타르	3.0~6.0
안채움 모르타르		2.5~3.0
치장줄눈용 모르타르		0.5~1.5

(주) 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.

시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/ℓ 정도

세골재 : 골재는 표면건조 내부포수 상태

2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구 성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

3) 결합제는 주로 시멘트를 사용하며, 보수성 향상을 위해 석회를 약간 혼합할 때도 있다.

2.4.4. 충전 모르타르의 배합표준은 표 16-29 충전모르타르의 배합에 따른다.

충전 모르타르의 배합 <표8-8>

구 분	단층 및 2층 건물		3층 건물	
	시멘트	세골재	시멘트	세골재
용적비	1	3.0	1	2.5

(주) 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.

시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/ℓ 정도

세골재 : 골재는 표면건조 내부포수 상태

2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구 성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

2.5. 자재 품질관리

2.5.1. 시험

(1) 점토벽돌

① 10,000매당 KS L 4201의 시험방법에 의하여 치수, 압축강도, 흡수율 시험을 실시한다.

(2) 콘크리트 벽돌

① 30,000매당 KS F 4004의 시험방법에 의하여 치수, 압축강도, 흡수율 시험을 실시한다.

(3) 규회벽돌

① 10,000매당 KS L 4204의 시험방법에 의하여 치수, 압축강도, 흡수율 시험을 실시한다.

2.5.2. 자재검수

(1) 벽돌자재 현장반입 규격, 갈라짐에 대하여 감독자의 입회하에 검수를 받고 합격한 후에 현장에 반입하여야 한다.

3. 시공

3.1. 시공조건 확인

3.1.1. 현장여건 파악

- (1) 작업을 착수하기 위하여 현장여건을 확인하여야 한다.
- (2) 조적작업 시의 매설물의 위치를 확인하여야 한다.
- (3) 기준틀, 수직, 수평 줄띄우기를 하여야 한다.

3.2. 작업준비

3.2.1. 벽돌쌓기 바탕부위는 깨끗이 청소하고 먹줄시공 상태를 점검한다.

3.2.2. 벽돌공사 작업 전 물 축이기를 하고 매입물, 배관, 보강철물설치 등 선행되어야 하는 작업이 시행상태를 확인한 후 벽돌공사를 시작한다.

3.2.3. 세로 기준틀은 벽돌 줄눈을 정확히 먹메김하고 커수 기타 관계 사항을 기입한다.

3.2.4. 세로 기준틀은 수평기준틀에 의하여 위치를 정확하고 견고하게 하여 설치하고 작업 개시 전에 반드시 검사하여 수정한다.

3.2.5. 세로 기준틀은 비계발판 및 거푸집 기타 가설틀에 연결고정해서는 안된다.

3.2.6. 라멘구조에 있어서는 구조체에 제반표시를 하여도 무방하다.

3.3. 벽돌 쌓기

3.3.1. 벽돌쌓기 일반

- (1) 벽돌쌓기법은 도면 또는 공사시방에서 정한바가 없을 때에는 영식쌓기 또는 화란식 쌓기로 한다.
- (2) 점토벽돌은 쌓기 전에 그 흡수성에 따라 물축이기를 하여 쌓고, 콘크리트 벽돌은 쌓기 전에 물축이기를 하지 않는다.
- (3) 가로, 세로 줄눈의 나비는 도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 1cm를 표준으로 한다. 세로 줄눈은 통줄눈이 되지 않도록 하고, 수직 일직선상에 오도록 벽돌 나누기를 한다.
- (4) 가로줄눈의 바탕 모르타르는 일정한 두께로 고르게 펴 바르고, 벽돌을 내리 누르는 듯이 하여 기준틀과 벽돌나누기에 따라 정확히 쌓는다.
- (5) 세로 줄눈의 모르타르는 벽돌 마구리면에 밀실하게 발라 쌓도록 한다.
- (6) 벽돌을 쌓을 때는 벽체가 국부적으로 높거나 낮게 쌓아지지 않도록 하여 벽체 각부의 높이가 일정하도록 쌓아 나간다.
- (7) 하루의 쌓기 높이는 1.2m(18켜 정도)를 표준으로 하고 최대 1.5m(22켜 정도) 이하로 한다.

- (8) 연속되는 벽체의 일부를 트이게 하여 나중 쌓기로 할 때에는 그 부분을 중단 들어쌓기로 한다.
- (9) 직각으로 오는 벽체의 한편을 나중 쌓을 때에는 중단 떼어쌓기로 하는 것을 원칙으로 하되, 부득이할 때에는 승인을 받아 중단으로 커걸음 들어쌓기로 하거나 이음보강철물을 사용한다. 먼저 쌓은 벽돌이 움직일 때에는 이를 철거하고 청소한 후 새로 쌓는다. 물려 쌓을 때에는 이 부분의 모르타르는 빈틈없이 다져넣고 사춤모르타르도 매켜마다 밀실하게 부어 넣는다.
- (10) 수평, 수직 줄눈 및 기둥, 보 또는 슬래브와 접하는 부위는 줄눈 모르타르를 빈틈없이 충전시킨다.
- (11) 개구부 윗부분이 조적조일 경우 도면에 명시가 없을 때는 아치 쌓기 또는 철근 콘크리트 인방을 설치한다.
- (12) 기계, 전기설비 배관이 되는 부위에는 도면에 의거 흙벽돌로 시공하되, 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - ① 배관 후 틈이 생기는 부위는 모르타르로 밀실하게 충전하고 메탈리스 시공 후 벽면을 매끈하게 마감한다.
 - ② 벽체는 흙벽돌 사용으로 인해 통줄눈이 발생하지 않도록 시공한다.
- (13) 복관설치 등 흙벽돌 사용이 곤란한 경우는 기계흙파기 또는 배관부위 매 3단마다 긴결철선을 매립하면서 쌓기를 하여 배관하고 모르타르로 벽돌면과 같은 두께로 밀실하게 충전하여야 한다.
- (14) 벽돌벽체가 교차하는 부분과 신축줄눈을 설치하는 부위는 통줄눈 쌓기로 하고 긴결철선을 매 7단마다 연결시켜 쌓는다.
- (15) 평면상 조적벽체가 콘크리트벽체에 맞는 접합부위는 사춤모르타르를 잘 채워 쌓는다.
- (16) 조적벽체에 연결되는 지지벽체 등에 맞물려 연결되지 않아 안전성이 저하되는 경우, 벽체의 단부가 접하는 옹벽면이나 조적면과는 벽돌 7단마다 긴결철선 또는 단부앵커철물을 매설하거나 커걸음 들어쌓기를 하여 상호 긴결되게 한다. 다만, 콘크리트 벽체와 맞는 부위에 접합키를 설치하는 경우는 그렇게 하지 아니한다.
- (17) 벽돌쌓기를 한 후 벽돌에 묻어있거나 줄눈사이로 과다하게 흘러나온 모르타르를 제거하고 청소한다.
- (18) 수직으로 이어 쌓기시 먼저 쌓은 벽돌면은 충분히 습윤시킨다.

3.3.2. 방수층 보호누름벽돌 쌓기

- (1) 방수층 보호누름벽돌 쌓기에 있어서는 먼저 시공한 방수층을 손상하지 아니하도록 주의하여 쌓되 벽돌과 방수층과의 사이에는 모르타르를 빈틈없이 채워 넣는다.

3.3.3. 혹서기 쌓기

- (1) 그늘진 곳의 기온이 37℃이상이고, 상대습도가 50%이하일 때는 벽돌쌓기 시 다음사항을 준수하여야 한다.
 - ① 모든 쌓기재료는 직사광선에 노출되지 않도록 한다.
 - ② 쌓기용 모르타르는 쌓는 위치에서 1.2m이상 펼쳐 바르지 않아야 하며, 모르타르를 깬 후 1분 이내에 벽돌을 쌓아야 한다.
 - ③ 쌓은 후에는 48시간 동안 햇빛에 직접 노출되지 않도록 해야 한다.

3.3.4. 한냉기 쌓기

- (1) 벽돌쌓기 시 주위의 기온이 4℃이하가 될 때는 한 냉기 시공계획에 따라 시공해야 하며, 다음 사항을 준수하여야 한다. 조적부위의 눈이나 얼음은 조심스럽게 가열하여 없애고 동해를 입은 조적부위는 그렇지 않은 곳까지 철거한 후 시공한다.
 - ① 주위의 기온이 4℃에서 0℃사이일 때
모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 쌓은 후에는 24시간 동안 눈, 비에 맞지 않도록 한다.
 - ② 주위의 기온이 0℃에서 영하 4℃사이일 때
모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데우고, 쌓기 중에 모르타르는 동결온도 이상이 유지되도록 한다. 쌓은 후에는 24시간 동안 보양 천으로 감싼다.
 - ③ 주위의 기온이 영하 4℃에서 영하 7℃사이일 때
모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데우고, 쌓기 중에 모르타르는 동결온도 이상이 유지되도록 한다. 시공 중에 벽체의 안팎에서 가열하고 시속 24km를 초과하는 바람이

직접 닿지 않도록 하고, 쌓은 후에는 24시간 동안 유리면 등의 단열재로 완전히 감싼다.

④ 주위의 기온이 영하 7℃이하일 때

모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 시공 중에 주위를 감싼 후 기온이 0℃이상인 되도록 유지하고, 벽돌의 표면이 언 상태가 되지 않도록 한다. 쌓은 후에는 벽돌의 온도가 24시간 동안 0℃이상인 되도록 전기담요나 온풍기 등 승인된 방법으로 보양한다.

3.3.5. 치장줄눈

- (1) 점토벽돌쌓기의 치장줄눈은 승인된 색상으로 마무리한다.
- (2) 치장줄눈 시공부위는 줄눈모르타르가 경화되기 전에 줄눈파기를 하고 벽면을 청소한다
- (3) 공사에 지장이 없는 한 굳기 전에 치장줄눈을 시공한다.
- (4) 치장줄눈은 도면 및 공사시방에 정한바가 없는 경우 깊이 6mm로 하고 그 외장은 공사시방에 따른다.

3.3.7. 백화

- (1) 벽돌면에 발생하는 백화의 처리는 감독자의 지시에 따른다.

3.4. 시공허용오차

- 3.4.1. 단위재와 인접한 단위재의 최대허용오차는 1.5mm이다
- 3.4.2. 연속되는 벽의 최대 허용오차는 6mm/3m, 10mm/6m, 13mm/12m 이내로 한다.
- 3.4.3. 배부름의 최대허용오차는 6mm/1층, 13mm/2층이다.
- 3.4.4. 교차벽의 최대허용오차는 6mm이다.

3.5. 해충 및 취기방지

- 3.5.1. 해충 및 취기방지를 위하여 다음부위 중 조적벽면에 해충 및 취기의 방지가 가능한 별도의 마감 이 없는 경우에 시멘트 모르타르로 초벌 바름을 한다. 이 때 슬래브와 조적벽이 만나는 부분은 먼저 시멘트 모르타르로 빈틈없이 충전되어야 한다.
 - (1) 파이프 닥트(PD), 전기배관 샤프트(EPS), 에어닥트(AD)등 상하로 관통된 부위의 천장내부 조적면
 - (2) 욕실천장 내부 조적면
 - (3) 조립식욕실을 적용하는 경우 욕실측 에어닥트(AD) 및 파이프 닥트(PD)면과 욕실과 침실간의 조적 벽면 중 욕실측 전체면
- 3.5.2. 해충 및 취기방지를 하여야 하는 부위가 조적 대신 경량패널로 시공되는 경우 이음부 등을 기밀 하게 시공하여 해충 및 취기를 방지한다.
- 3.5.3. 배관관통부위는 배관주위에 틈이 없도록 시멘트 모르타르 등으로 밀실하게 처리한다.

3.6. 현장품질관리

- 3.6.1. 시공상태 확인
 - (1) 벽돌재의 물축이기 검사
 - (2) 줄눈의 일직선, 나비 검사
 - (3) 매입철물, 나무벽돌 설치 검사
 - (4) 1일 쌓기 높이 검사
 - (5) 허용오차 검사
 - (6) 시공상세도면에 명기된 벽돌나누기 검사
 - (7) 줄눈, 치장, 충전모르타르 검사
 - (8) 인방 규격 및 위치확인

3.7. 현장 뒷정리

- 3.7.1. 청소
 - (1) 넘친 모르타르는 제거하여야 하며 굳은 표면은 세척제로 닦아낸다.
 - (2) 청소시에는 비금속도구를 사용한다.

3.7.2. 보양

- (1) 쌓기가 완료된 벽돌은 어떠한 경우에도 움직이지 않도록 한다. 쌓은 후 12시간 동안은 하중을 받지 않도록 하고, 3일 동안은 집중하중을 받지 않도록 하되 모르타르가 완전히 경화될 때까지 유해한 진동, 충격 및 횡력 등의 하중을 주지 않도록 한다.
- (2) 벽돌의 모서리 돌출부 및 단부 등은 파손되지 않도록 적절한 재료를 사용하여 보양하고, 더럽히지 않도록 주의한다.
- (3) 평균기온이 4℃이하 영하 4℃까지는 최소한 24시간 동안 보온막을 설치한다. 또한 아직 지붕을 설치하지 아니한 치장쌓기로서 직접 우로에 노출되는 부분도 매일의 공사가 끝날 때마다 두꺼운 방수시트로 벽위를 덮고 단단히 고정시킨다.
 - ① 평균기온이 4℃~-4℃까지는 눈, 비로부터 최소24시간 방수시트로 덮어서 보호해야 한다.
 - ② 평균기온이 -4℃~-7℃까지는 보온덮개 혹은 이에 상응하는 재료로 24시간 보온해야 한다.
 - ③ 평균기온이 -7℃이하의 경우는 벽돌 쌓은 부위의 온도가 0℃를 유지할 수 있도록 보호막에 열을 공급하거나, 전기담요 혹은 전열 등을 이용하는 방법을 사용하여 벽돌쌓은 부위를 24시간 보호한다.

8-3 방수공사

8-3-1 합성고분자계 시트방수

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 설계도면이 지정하는 부위의 합성고분자계 시트방수에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 방수 바탕 만들기
- (2) 합성고분자계 시트방수
- (3) 방수층 보호

1.2 관련시방절

- 1.2.1 8-3-2 시멘트 액체방수

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격(KS)

- KS A 1525 종이 점착 테이프
- KS F 4911 합성고분자계 방수시트
- KS M 3503 농업용 폴리에틸렌 필름

1.4 제출물

1.4.1 시공 상세도면

- (1) 부위별 방수시공 상세도

- ① 치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 단차, 신축줄눈, 이음타설부, 드레인주위, 패러핏(Parapet)주위, 고정철물주위 및 설비배관 관통부 주위의 방수시공 상세도

- (2) 수직 벽체 및 연속기초 등의 방수 단면상세도

1.4.2 제품자료

아래 자료를 제출하여야 한다.

- (1) 방수재 및 부자재(접착제, 프라이머, 절연용 테이프, 합성수지계 필름)물성, 특성
- (2) 방수재 제조업자 시방서

1.4.3 자격

- (1) 방수공사 시공자는 해당부분의 시공자 또는 기능공의 방수 시공경력이 3년 이상이며 동종의 방수 시공경험이 3회 이상 되는 자의 자격을 확인할 수 있는 증빙자료를 방수전문 건설업체로 하여금 제출하도록 한다.

1.4.4 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 자재의 운반 및 보관계획
- (2) 방수층 및 보호층 시공계획
- (3) 품질관리 및 담수시험계획

1.4.5 시공 상태확인서

- (1) 본 절 “3.5.2 시공 상태확인” 의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공 상태확인서를 제출한다.

1.4.6 견본

- (1) 시트 방수재(규격 300mm×300mm 하드롤지 또는 합판에 부착)
- (2) 방수부자재

1.4.7 품질인증서류

- (1) 본 절 “2.3.1 시험” 의 규정에 의하여 시험을 하도록 되어있는 품목

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

- (1) 감독자가 지정하는 위치에 방수층 부위 유형별로 1개소씩 견본시공을 한다.
- (2) 감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.5.2 보증

누수, 박리, 퇴락, 파괴를 포함하여 부실공사와 부실재료는 품질보증기간 내에 개수 또는 교체하여야 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

- 1.6.1 시트 방수재는 비나 서리가 맞지 않는 장소에 직사광선을 피하여 보관하여야 하며 박리지 및 모서리가 손상되지 않도록 취급하여야 한다.
- 1.6.2 접착제 : 밀봉상태로 보관하고 화기에 주의하여야 한다.

1.7 환경요구사항

- 1.7.1 강우강설 시 또는 강우강설이 예상되는 경우, 바탕이 건조되지 않은 경우 시공해서는 안된다.
- 1.7.2 기온이 5℃이하가 되어 방수층이 들뜰 우려가 있을 경우 시공해서는 안 되며 불가피할 경우 보호대책을 작성 후 감독자의 승인을 받아 시공하여야 한다.

2. 재료

2.1 합성고분자계 시트

KS F 4911에 적합한 것 중에서 합성고무계 전면접착(S-RuF)은 가황고무계, 비가황고무계, 합성수지계 전면접착(S-PIF)은 염화비닐수지계, 에틸렌아세트산비닐 수지계, 합성수지계 기계고정(S-PIM)은 염화비닐수지계의 것으로 한다. 제품의 종류와 공법에 따른 분류는 아래 표와 같다.

합성고분자계 루핑시트의 종류 <표8-9>

종 류		약 칭	주 원 료	
균질시트	가황고무계	균질 가황고무	부틸 고무, 에틸렌프로필렌 고무, 클로로슬폰화 폴리에틸렌 등	
	비가황고무계	균질 비가황고무	부틸 고무, 에틸렌프로필렌 고무, 클로로슬폰화 폴리에틸렌 등	
	염화비닐수지계	균질 염화비닐수지	염화비닐 수지, 염화비닐 공중합체 등	
	에틸렌아세트산 비닐수지	균질 에틸렌아세트산 비닐수지	에틸렌아세트산 비닐 공중합체 등	
복합시트	일 반 복합형	가황고무계	일반복합 가황고무	부틸 고무, 에틸렌프로필렌 고무, 클로로슬폰화 폴리에틸렌 등
		비가황고무계	일반복합 비가황고무	부틸 고무, 에틸렌프로필렌 고무, 클로로슬폰화 폴리에틸렌 등
		염화비닐수지계	일반복합 염화비닐수지	염화비닐 수지, 염화비닐 공중합체 등
	보 강 복합형	-	보강복합	염화비닐 수지, 염화비닐 공중합체, 클로로슬폰화 폴리에틸렌, 염소화 폴리에틸렌 등

제품의 종류와 공법에 따른 분류 <표8-10>

KS F 4911에서의 분류		본 지방서에서의 종류			
시트의 종류	재 료 (두 계)	재 료	접 착		기계적고정
			S-RuF	S-PIF	S-PIM
균질시트	가황고무계(1.0mm 이상)	합성고무계	○	-	-
	비가황고무계(1.5mm 이상)		○	-	-
	염화비닐수지계(1.0mm 이상)	합성수지계	-	○	○
	에틸렌아세트산 비닐수지계 (1.0mm 이상)		-	○	-
복합시트	가황고무계(1.2mm 이상)	합성고무계	-	-	-
	비가황고무계(1.2mm 이상)		-	-	-
	염화비닐수지계(1.2mm 이상)		-	○	○
	보 강 복합형	클로로슬폰화 폴리에틸렌 등 (1.0mm 이상)	-	-	-

[법례] ○ : 적용, - : 표준 외

2.2 부자재

2.2.1 접착제

- (1) 접착제는 합성고무계 또는 합성수지계의 것으로 프라이머 및 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 하여 시트 제조자가 지정하는 것을 사용한다. 접착제의 사용구분은 표 16-35와 같다.

접착제의 사용구분 <표8-11>

종류	합성고무계 전면접착 (S-RuF) (가황고무계)	합성고무계 전면접착 (S-RuF) (비가황 고무계)	합성수지계 전면접착(S-PIF) (염화비닐 수지계)
바탕과 시트	클로로프렌 고무계	부틸 고무계	니트릴 고무계, 에폭시계 폴리우레탄계
시트 상호간	클로로프렌 고무계 부틸 고무계	부틸 고무계	열 또는 용착제
바탕과 단열재	클로로프렌 고무계, 부틸 고무계, 스티렌부타디엔 고무계		
단열재와 시트	클로로프렌 고무계	부틸 고무계	니트릴 고무계

- (주) 1) 클로로프렌 고무계, 부틸 고무계, 니트릴 고무계 및 스티렌부타디엔계 접착제는 유기용제를 함유하고 있으므로 마시거나 피부에 접하지 않도록 주의한다.
 2) 접착제는 장기간 보관하면 겔(Gel)화하여 도포가 어려워지므로 주의한다.

2.2.2 용착제

- (1) 용착제는 용제계의 것으로 시트 및 고정철물의 품질을 저하시키지 않는 것으로 시트 제조업자가 지정하는 것을 사용한다.

2.2.3 프라이머

- (1) 프라이머는 솔 또는 뿔질로 도포하는데 지장이 없고 접착제의 품질을 저하시키지 않는 것으로 시트 제조업자가 지정하는 것을 사용하고 건조시간이 20±3℃로 3시간이내인 것으로 하여야 한다.

2.2.4 실링재

- (1) 실링재는 합성고무계 또는 합성수지계의 정형 및 부정형의 재료로서, 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 하며, 적용은 표 16-36에 따른다. 종류 및 품질 등은 시트제조업자가 지정하는 것을 사용한다.

실링재 적용부위 <표8-12>

종류	형상	재료	적용부위
정형재료	테이프형 실링재	비가황고무를 테이프형으로 성형한 재료두께 : 0.5~3.0mm, 폭 : 30~50mm	방수층 말단부 및 시트상호 접합부
	선형실링재	염화비닐 수지계 시트와 동질의 재료로 원형단면의 선형으로 성형한 재료	염화비닐수지계 시트 접합단부
비정형 재료	실링재	부틸고무계, 폴리우레탄계, 변성실리콘계, 실리콘계등이 있다.	방수층의 말단부
	액상실링재	염화비닐수지계 시트와 동질의 재료를 용제에 용해한 재료	염화비닐수지계 시트의 접합단부

2.2.5 폴리에틸렌 필름

- (1) KS M 3503에 합격한 것 또는 동등이상의 품질로 하여야 한다.

2.2.6 고정철물

- (1) 고정철물은 두께 1.0mm 이상의 염화비닐수지 적층 강판을 가공한 것으로서 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조업자가 지정하는 것을 사용한다.

2.2.7 절연용 테이프

- (1) 절연용 테이프의 종류는 KS A 1525의 1종에 적합한 것으로 폭 50mm정도의 것으로 한다.

2.2.8 누름철물

- (1) 누름철물은 적정의 강성과 내구성을 가지며, 방수층 끝부분을 확실하게 고정할 수 있는 것으로 한다.

2.2.9 성형고정물

(1) 성형 고정물은 미리 시트와 동질의 재료로 오목·볼록모서리의 형상에 맞도록 성형 가공한 것으로 한다.

2.2.10 단열재

(1) 단열재는 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

2.3 자재 품질관리

2.3.1 시험

(1) 시트방수재 : 제조회사별, 제품규격별 KS F 4911에 규정된 인장강도, 신장율, 가열신축성상, 접착 성능 시험을 하여야한다.

2.3.2 자재검수

(1) 방수자재 현장반입시 제조업자명, 제조년월일, 유효사용기간에 대하여 감독자 입회검수를 받고 사전에 제출한 자재공급 승인된 바와 같은 제품의 내용이 확인, 승인된 자재에 대하여 현장에 반입 하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 현장여건파악 : 바탕건조상태, 표면상태를 검사하여야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 콘크리트, 시멘트모르타르 바탕만들기

- (1) 시트방수 바탕면은 방수시공 시 들뜸이 발생하지 않도록 건조되어 있어야 한다.
- (2) 바닥의 콘크리트 면은 평활하여야 하며 들뜸, 레이턴스, 취약부 및 돌기부등의 결함이 없는 양호한 상태이어야 한다.
- (3) 치켜올림부는 요철등이 적은 양호한 면으로 하여 방수층의 끝부분 처리가 충분하게 되는 형상, 높이로 하고 조인트부의 단차가 있는 곳은 조정하여야 한다.
- (4) 드레인, 관통파이프 등은 방수시공에 지장이 없는 위치에 있어야 한다.
- (5) 돌출물과 바탕이 접하는 부위 중 오목모서리는 45도 내외의 사면으로 높이를 5cm이상 각지게 삼각형으로 면처리하여 시트의 부착이 잘 되도록 하여야 한다.

3.3 방수층 시공

3.3.1 시공순서

(1) 합성고분자계 시트 방수층은 표 16-37에 따른 방수층의 종류에 따라 시공되어야 한다.

합성고분자계 시트 방수층의 종류 <표8-13>

공정 \ 종별	합성고무계 전면접착 (S-RuF)	합성수지계 전면접착 (S-PIF)	합성수지계 기계고정 (S-PIM)
1	프라이머(0.2kg/m ²)	프라이머(0.2kg/m ²)	합성수지계 시트의 고정철물에 의한 고정
2	접착제(0.5kg/m ²)	접착제(0.5kg/m ²)	-
3	합성고무계 시트	합성수지계 시트	-
보호·마감	도장	없음	없음

(주) 1) 사용하는 시트의 종류와 두께는 공사시방에 의한다. 공사시방서에 없을 경우, 두께는 1.0mm 이상으로 한다.

- 2) S-RuF의 귀통이는 시트를 붙이기 전에 200mm×200mm정도의 비가황 고무계 시트로 덧붙임 한다. 합성수지계 전면접착(S-PIF), 합성수지계 기계고정(S-PIF) 공법의 오목·볼록 모서리 부는 시트 시공 후, 성형 고정물로 고정된 다음 실링재로 처리한다.
 - 3) 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIM) 공법에서의 ALC 패널 단변 접합부에는 공정 2의 시공 전에 폭 50mm 정도의 절연용 테이프를 붙인다.
 - 4) 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서 치켜올림 또는 감아내림부를 접착공법으로 할 경우에는 공사시방서에 따른다.
 - 5) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서 단열재를 사용할 경우에는 접착제를 바르기 전에 단열재용 접착제로 단열재를 붙인다. 또한 합성수지계 기계고정(S-PIM)공법에서는 공정 1 전에 단열재를 고정철물로 고정한다.
 - 6) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝부분은 누름철물로 고정하고 실링재로 처리한다.
 - 7) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 도료마감을 표준으로 한다. 기타 도료는 공사 시방에 의한다.
 - 8) 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서 에틸렌아세트산 비닐수지계 시트를 사용할 경우에는 공사시방서에 의한다.
- (2) 방수층의 적용은 표 16-38을 표준으로 하며 그 지정은 공사시방서에 의한다. 단열재를 사용하는 경우와 탈기장치를 설치할 경우에는 공사시방서에 따른다.

합성고분자계 시트 방수층의 적용 <표8-14>

종 별		합성고무계 전면접착 (S-RuF)	합성수지계 전면접착 (S-PIF)	합성수지계 기계고정 (S-PIM)
적용부위	적용바탕			
지 붕	RC	○	○	○
	PC	○	○	○
	ALC	○	○	-
차 양	RC, PC	○	○	○
발 코 니	RC, PC	-	○	-
수 조 류	RC	-	-	○*1, *2
수 영 장	RC	-	-	○*2
바탕(평면부)의 구배		1/100 ~ 1/20		

[범례] ○ : 적용, - : 표준 외

*1 : 음료용 수조에 사용할 경우에는 수도법 수질기준에 합격하는 것을 사용

*2 : 비유기용제계 접착제를 사용

3.3.2 프라이머 도포

바탕의 상태를 확인한 후 균일하게 도포하며, 범위는 그 날의 시트 붙임 작업의 범위 내로 한다.

3.3.3 접착제의 도포

- (1) 프라이머의 건조를 확인한 후, 균일하게 도포한다.

3.3.4 방수 시트 붙이기

- (1) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반부 시트를 붙이기 전에 바탕의 오목 모서리에 200mm×200mm 정도의 비가황 고무계 시트로 덧붙임한다. 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에 있어서는 일반부 시트를 붙인 후에 오목·볼록모서리에 성형 고정물을 붙인다.

- (2) 합성고무계 전면접착(S-RuF)·합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 ALC패널 단변 접합부에는 접착제를 바르기 전에 폭 50mm 정도의 절연용 테이프를 붙인다.
- (3) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서 비가황고무계 시트를 사용할 경우의 ALC 패널의 모서리부는 일반부 시트를 붙이기 전에 폭 120mm 정도의 비가황고무계 시트로 덧붙임한다.
- (4) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 PC패널 부재의 이음 줄눈부의 처리는 공사시방서에 의한다.
- (5) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 시트붙임은 도포한 접착제의 적정 건조시간을 고려하여 공기 또는 이물질이 들어가지 않도록 주의하면서 붙인 후, 고무롤러 등으로 전압하여 바탕에 밀착시킨다.
- (6) 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 염화비닐수지계 시트는 바탕에 시트를 깔 다음, 소정의 위치에 고정철물을 사용하여 고정하거나, 또는 고정철물을 설치한 다음에 염화비닐수지계 시트를 깔아 고정한다.
- (7) 시트의 접합부는 원칙적으로 물매 위쪽의 시트가 물매 아래쪽 시트의 위에 오도록 겹친다.
- (8) 시트 상호간의 접합폭은 종·횡으로 가황고무계 시트는 100mm이상, 비가황고무계 시트는 70mm이상으로 하며 염화비닐수지계 시트는 40mm이상으로 하나, 전열용접일 경우에는 70mm이상으로 한다.
- (9) 치켜올림부와 평면부와의 접합폭은 가황고무계 시트 및 비가황고무계 시트의 경우에는 150mm이상으로 하고 염화비닐수지계 시트는 40mm이상으로 하나, 전열용접일 경우에는 70mm이상으로 한다.
- (10) 방수층의 치켜올림 끝부분은 누름철물로 고정한 다음 실링용 재료로 처리한다.
- (11) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서 단열재를 설치할 경우에는 프라이머의 건조를 확인한 후, 접착제 도포 전에 단열재용의 접착제를 도포하고 적정 건조시간을 고려하여 틈새가 생기지 않도록 간다. 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서 단열재를 설치할 경우에는 프라이머 도포 전에 단열제를 틈새 없이 간다.

3.3.5 특수부위의 처리

- (1) 드레인 주위의 처리
 - ① 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반 평면부의 합성고무계 시트를 붙이기 전에 폭 300mm 정도의 비가황고무계 시트를 드레인의 몸체와 주변 바탕에 걸쳐 붙이고, 그 위에 폭 200mm 정도의 합성고무계 시트를 잘라 겹친 후, 일반 평면부의 합성고무계 시트를 붙인다.
 - ② 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 염화 비닐수지계 시트는, 일반 평면부의 염화비닐수지계 시트를 드레인의 몸체까지 끌어당겨 절단한 다음에 붙이고, 그 위를 덧붙임한다.
 - ③ 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계기계고정(S-PIM) 공법에서의 방수층의 끝부분은 실링용 재료를 사용하여 처리한다.
- (2) 파이프 주위의 처리
 - ① 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반 평면부의 합성고무계 시트 붙임전에 폭 100mm 정도의 비가황고무계 시트로 파이프와 평면부 바탕에 덧붙임한 후, 합성고무계 시트를 파이프 지정 높이에 맞추어 붙이고 시트의 하부를 당겨 평면부에 30mm 정도로 걸쳐 붙인다. 다음으로 300mm×300mm 정도의 비가황고무계 시트로 파이프 주변을 둘러싸 보강한 다음, 일반 평면부의 합성고무계 시트를 파이프 아래 모서리까지 붙이고 끝부분을 실링용 재료로 마감한다.
 - ② 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 염화비닐수지계 시트는 일반 평면부의 시트를 파이프에 20mm 정도 치켜올려 붙인 다음, 그 위에 염화비닐수지계 시트를 파이프 지정 높이에 맞추어 붙이고 하부를 일반 평면부의 염화비닐수지계 시트에 30mm 정도 걸쳐도록 붙인 다음 끝부분을 실링용 재료로 처리한다.
 - ③ 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 치켜올림 방수층의 끝부분은 금속제 밴드 등을 사용하여 조이고 실링용 재료로 처리한다.

3.4 보호층 시공

- 3.4.1 방수층 시공 후 상부에 즉시 폴리에틸렌 필름을 균일하게 깔고 누름 조치한다.
- 3.4.2 신축줄눈재의 충전과 방수층 누름은 설계도면에 따른다.

3.5 현장 품질관리

- 3.5.1 담수시험은 아래순서에 따라서 실시하며, 기타 방법으로 담수 및 살수 시험을 할 경우는 공사시방서에 의한다.
 - (1) 배수관계의 구멍(배수트랩, 드레인)은 이물질 등이 들어가지 않도록 막아둔다.
 - (2) 방수층 끝부분이 잠기지 않도록 물을 채우고, 2일간 정도 누수여부를 확인한다. 필요에 따라서는 치켜올림 높이까지 물을 채우고 2일정도 더 누수 여부를 확인할 수도 있다.
 - (3) 누수가 없음을 확인한 다음, 담수한 물을 배수구로 흘려보내 배수의 양부를 확인한다.
 - (4) 누수부위가 발견되면 물을 배수시키고 건조 후 보수하고 보수가 완료되면 위와 같은 순서로 누수가 발견되지 않을 때까지 반복한다.
- 3.5.2 시공상태확인
 - (1) 바탕건조 및 표면상태 검사
 - (2) 방수층 구성 및 두께 검사
 - (3) 루프드레인, 개구부, 슬리브, 치켜올림부위 검사
 - (4) 방수층의 손상, 파단, 겹침길이, 주름, 들뜸 검사
 - (5) 방수층 보호 시공 검사

8-3-2 시멘트 액체 방수

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 설계도면이 지정하는 콘크리트, 모르타르 기타 유사한 재질의 표면에 시멘트 방수재를 도포하거나 방수재를 혼합한 모르타르를 덧발라 모체를 수밀 방수적으로 하거나, 또는 시멘트, 모르타르, 콘크리트 방수재를 혼합하여 모체의 표면에 덧발라 방수하는 시멘트 방수공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 액상방수재

1.2 관련시방절

- 1.2.1 8-3-1 합성고분자계 시트방수

1.3 참조규격

- 1.3.1 한국산업규격(KS)

KS F 2451	건축용 시멘트방수재 시험방법
KS F 4910	건축용 실링재
KS L 5103	길모아 침에 의한 시멘트의 응결시간 시험방법
KS L 5201	포틀랜드 시멘트

1.4 제출물

- 1.4.1 시공 상세도면

- (1) 출입구 주위 상세도
- (2) 방수층 치켜올림부 상세도

(3) 오프닝부위, 슬리브 관통부위, 루프드레인 부위 상세도

1.4.2 제품자료

- (1) 액체방수재 물성, 특성
- (2) 방수재 제조업자 시방서

1.4.3 시공계획서

- (1) 세부공정계획서
- (2) 시공 상태 검측계획서
- (3) 품질관리 계획서(시공순서 및 방법, 자재관리, 작업환경, 보양 및 보수, 방수 배합비에 관한 특기사항, 품질보증기간, 관리시험계획)

1.4.4 견본

- (1) 본 절 “1.1.2 주요내용”에 해당된 견본품

1.4.5 시공 상태확인서

- (1) 본 절 “3.4.1 시공 상태확인” 의 규정에 의하여 시공 상태확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공 상태확인서를 제출한다.

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

- (1) 감독자가 지정하는 위치에 방수부위의 유형별로 견본 시공을 하며 코너부위, 관통부위를 포함한다.
- (2) 감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.5.2 보증

- (1) 누수, 재료의 노후와 퇴락, 파괴를 포함하여 부실공사와 부실재료는 품질보증기간 내에 개수 또는 교체하여야 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

- 1.6.1 방수재는 생산자명, 상품명이 표시된 원래의 포장된 상태로 반입하여야 한다.
- 1.6.2 방수재는 비나 서리가 맞지 않는 장소에 습기가 생기지 않고 통풍이 잘 되도록 저장하고, 손상 또는 오염이 되지 않도록 취급한다.

1.7 환경요구사항

- 1.7.1 시멘트 액체방수공사를 할 때와 보양기간 중에는 주위의 기온이 5℃ 이상이어야 한다.
- 1.7.2 서열기, 한냉기에는 될 수 있는 대로 시공을 피한다. 부득이 서열기에 시공할 때에는 조석 또는 야간을 이용하여 작업을 하고 수분의 급격한 증발을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.

2. 재료

2.1 시멘트 방수재

2.1.1 방수재는 주성분별로 무기질계, 유기질계, 폴리머계의 3가지 종류가 있으며, 모두 사용가능하나, KS F 2451 및 KS L 5103에 의한 시험결과가 다음기준 이상이어야 한다.

- (1) 응결시간은 1시간 후에 시작하여 10시간 이내에 종결되어야 한다.
- (2) 안정성은 침수법에 의한 시험으로, 균열 또는 비틀림이 없어야 한다.
- (3) 강도는 압축강도시험으로 콘크리트 또는 모르타르에 방수재를 넣은 것이 넣지 않은 것에 비하여 콘크리트에서 85% 이상, 모르타르에서 70% 이상이어야 한다.
- (4) 투수비[방수재를 혼입한 것의 투수량(g) / 방수재를 혼입하지 않은 것의 투수량(g)]는 0.7 이하여야 한다.
- (5) 흡수비[방수재를 혼입한 것의 흡수량(g) / 방수재를 혼입하지 않은 것의 흡수량(g)]는 0.7 이하여야 한다.

- (6) 방수재는 액상, 분말상, 반죽상의 3종으로 구분하며 방수재의 선정은 방수성능서를 검토하여 감독자의 승인을 받고 선정하여야 한다.

2.2 시멘트, 모래, 기타재료

2.2.1 시멘트

- (1) 시멘트는 KS L 5201의 1종 포틀랜드 시멘트에 적합한 것으로 한다.

2.2.2 모래

- (1) 모래는 양질의 것으로 유해량의 철분·염분·진흙·먼지 및 유기 불순물을 함유하지 않는 표 8-15의 입도의 것을 사용한다. 다만, 바람두께에 지장을 주지 않는 범위 내에서 입도가 큰 것을 사용한다.

모래입도기준 <표8-15>

종류	체의 호칭치수(mm)별로 체 통과량의 중량 백분율(%)					
	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
페이스트용			100	45~90	20~60	5~15
모르타르용	100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~10

0.15mm이하의 입자가 표 중의 값보다 작은 것은, 이 입자 대신에 포졸란이나 기타 무기질분말을 적량 투입하여 사용하여도 된다.

2.2.3 물

- (1) 물은 청정하고, 유해 함유량의 염분, 철분, 이온 및 유기물 등이 포함되지 않아야 한다.

2.2.4 보조재료

- (1) 시멘트 액체방수시공 시 기상적 제약, 공기단축, 바탕대응, 지수작업, 작업성능 개선 등을 목적으로 사용하는 보조재료에는 표 8-16와 같은 것이 있으며, 종류, 품질 및 사용법은 승인된 방수제 제조업자의 제품자료에 따른다.

보조재료 <표8-16>

보조재료	용도
지수제	바탕 결함부로부터의 누수를 막기 위하여 사용한다. 시멘트에 혼화하는 액체의 것, 물과 혼합하는 분체의 것 및 가스분해하는 폴리머 등이 있다.
접착제	바탕과의 접착효과 및 물 적시기 효과를 증진시키기 위하여 사용하며, 고형분 15% 이상의 재유화형 에멀션으로 한다.
방동제	한냉시의 시공 시, 방수층의 동해를 방지할 목적으로 사용
보수제	보수성의 향상과 작업성의 향상을 목적으로 사용
경화촉진제	공기단축을 위하여 경화를 촉진시킬 목적으로 사용
실링재	바탕의 균열부의 충전 및 접합철물 주위를 실링할 목적으로 사용, KS F 4910에 적합한 것을 사용한다.

2.3 방수재의 배합 및 비법

(1) 배합

- ① 방수재는 제조업자가 지정하는 비율로 투입하고 모르타르 믹서를 사용하여 충분히 섞는다. 이

때, 방수시멘트 페이스트는 시멘트를 먼저 2분 이상 건 비빔 한 다음에 소정의 물로 희석시킨 방수제를 투입하여 균일하게 될 때까지 5분 이상 비빈다. 방수모르타르는 모래, 시멘트의 순으로 믹서에 투입하고 2분 이상 건비빔 한 후에 소정의 물로 희석시킨 방수제를 혼입하여 균일하게 될 때까지 5분 이상 섞는다.

- ② 각 재료의 배합, 방치시간 및 바름두께는 도면 또는 공사시방서에 따르고, 정한바 없을 때에는 표 8-17를 표준으로 한다.

재료배합비 <표8-17>

종 별		배합비(중량비)				바름두께(mm)	
		시멘트	모래	물	방수제	벽	바닥
1	방수용액도포	-	-	5~10	1		
2	방수시멘트 풀칠	2.0~2.5		4	1		
		3.0~3.5		2.5	1		
3	방수모르타르 바름	2.5	5	4	1	6~9	10~15
		2.5	7.5	5	1		

(2) 비빔

- ① 믹서의 회전을 멈춘 다음, 모르타르내의 수분이나 모래의 분리가 없어야하며, 불순물이 포함되지 않아야 한다.
- ② 방수모르타르의 비빔 후 사용이 가능한 시간은 방수제 제조업자의 지침이 없는 경우 20℃에서 45분 이내로 한다.

2.4 자재 품질관리

2.4.1 시험

- (1) 시멘트 방수제 : 제조회사별, 제품규격별 KS F 2451에 규정된 시험방법으로 시험하여야 한다.

2.4.2 자재검수

- (1) 방수자재 현장 반입 시 제조업자명, 건조상태에 대하여 감독자 입회 검수를 받고 현장에 반입하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- (1) 바탕표면상태를 검사하여야 한다.

3.2 바탕준비

- 3.2.1 평면부 바탕의 콘크리트 표면은 쇠퇴손 등으로 평활하게 마무리한다. 오목모서리는 직각으로, 볼록모서리는 각이 없이 완만하게 면처리한다.
- 3.2.2 방수바탕은 흙, 단차, 들뜸 레이턴스, 곰보, 균열 및 현저한 돌기물 등의 결함과 접착을 저해하는 진애, 유지류, 얼룩, 녹, 거푸집 박리제 등의 이물질이 없어야한다. 균열이 생긴 부위 콘크리트 이음타설부는 이음면의 양쪽으로 각각 폭 15mm 및 깊이 30mm 정도로 V컷팅 되어야 한다.
- 3.2.3 바탕이 건조할 경우에는 시멘트 액체방수층 내부의 수분이 과도하게 바탕에 흡수되지 않도록 물로 적셔둔다.
- 3.2.4 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 방수처리를 한다.
 - (1) 곰보

- (2) 콜드 조인트, 이음타설부, 균열
- (3) 콘크리트를 관통하는 거푸집 고정재에 의한 구멍, 볼트, 철골, 배관주위
- (4) 콘크리트 표면의 취약부

3.3 시공

3.3.1 방수용액 도포 : 방수용액 도포는 아래 사항 중 설계도면에 명기된 방법으로 사용하며 방수층의 종류와 시공회수는 도면 또는 공사시방에 따르고, 정한바 없을 때에는 표 16-48에 따른다.

방수층의 종류와 적용구분 <표8-18>

공정	종류	시멘트 액체방수층		폴리머 시멘트 모르타르방수층		시멘트 혼입 폴리머계 방수층
		1종	2종	1종	2종	
1층	방수시멘트 페이스트	방수시멘트 페이스트	폴리머 시멘트 페이스트	폴리머 시멘트 페이스트	프라이머 (0.3kg/m ²)	
2층	방수용액	방수용액	폴리머 시멘트 페이스트	폴리머 시멘트 페이스트	방수재 (0.7kg/m ²)	
3층	방수시멘트 페이스트	방수시멘트 페이스트	폴리머 시멘트 페이스트	-	방수재 (1.0kg/m ²)	
4층	방수모르타르	방수용액	-	-	보강포	
5층	방수시멘트 페이스트	방수시멘트 페이스트	-	-	방수재 (1.0kg/m ²)	
6층	방수용액	방수모르타르	-	-	방수재 (0.7kg/m ²)	
7층	방수시멘트 페이스트	-	-	-	-	
8층	방수모르타르	-	-	-	-	
적용구분	실내	○	○	○	○	○
	지하	○	○	○	○	○
	수조*1	○	○	○	○	○
	옥상*2	○	○	○	○	○

[범례] *1 : 음료용 수조에 사용할 경우에는 수도법상의 수질기준의 합격여부 확인

*2 : 차양 또는 옥상의 배수홈 등의 소면적부위 사용

(주) 1) 각 방수층의 종류별 보호,마감은 공사시방서에 의한다.

2) 시멘트 액체 방수층과 폴리머 시멘트 모르타르 방수층에는 각각 a, b의 2종류가 있으며, 적용부위에 따라 자유로이 선택하여 적용할 수 있다.

3) 시멘트 혼입 폴리머계 방수층을 지하에 적용할 경우에는 방수재 제조자가 정하는 방수재를 사용하여 다음의 공정에 의하여 실시한다.

- (1) 방수용액 도포 : 물에 방수재를 넣어 희석 또는 용해한 방수용액을 모체 또는 밀거름층에 도포하여야 한다.
- (2) 방수시멘트 풀칠 : 시멘트, 방수재 및 물을 배합 반죽한 방수시멘트 풀칠은 방수용액의 경화정도를

보아 두께가 일정하게 칠하여야 한다.

(3) 방수모르타르 바름

- ① 방수층의 바름은 흙손, 뿔칠기 등을 사용하여 소정의 두께가 될 때까지 균일하게 바른다.
- ② 각 공정의 바름 간격은 표 8-19를 표준으로 한다.

방수모르타르 바름간격 <표8-19>

계 절	지 하	지 상
여 름	1시간 정도	연속하여 시공
봄 또는 가을	3시간 정도	0.5~2시간 정도
겨 울	6시간 정도	1~4시간 정도

- ③ 치켜올림부분에는 미리 방수시멘트 페이스트를 발라두고, 그 위를 100mm 이상의 겹침폭을 두고 평면부와 치켜올림부를 바른다.
- ④ 각 공정의 이어바르기 겹침폭은 100mm 정도로 하여 소정의 두께가 되도록 하고, 끝부분은 솔로 바탕과 잘 밀착시킨다.
- ⑤ 각 공정이 이어바르기가 되거나 다음 공정이 미장공사일 경우 솔 또는 비로 표면을 거칠게 마감한다.
- ⑥ 방수층 보호모르타르를 시공할 경우 바름두께는 본 장“16-5-1 시멘트 모르타르 바름”에 따르거나 설계도면에 의하고 줄눈을 설치하고자 할 때에는 도면에 명기한 바가 없을 경우 깊이 6mm로 줄눈을 설치하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 시공 상태확인

- (1) 바탕 표면상태 검사
- (2) 누수, 균열, 들뜸, 박리 검사
- (3) 루프드레인, 개구부, 슬리브, 치켜올림부위 검사
- (4) 배합비 검사

3.4.2 담수시험

- (1) 옥상방수의 경우 방수보호층 시공 전에 방수시공 된 부위의 모든 드레인을 막고 맑은 물을 5cm깊이로 채운 후 최소 24시간 동안 관찰하여 누수여부를 확인하여야 한다. 만약 누수가 발견되면 물을 배수시키고 건조 후 보수하고, 보수가 완료되면 다시 드레인을 막고 위와 같은 순서로 담수시험을 실시하여야 한다. 다시 누수부위가 있으면 누수가 발견되지 않을 때까지 위 내용을 반복하여야 한다.

3.5 양생

- (1) 바름 완료 후 재료의 특성 및 시공 장소에 따라서 적절한 양생을 한다.
- (2) 직사일광이나 바람, 고온 등에 의한 급속한 건조가 예상되는 경우에는 살수 또는 시트 등으로 보호하여 양생한다.
- (3) 특히 채령의 초기에는 충격, 진동 등의 영향을 주지 않도록 한다.
- (4) 저온에 의한 동결이 예상되는 경우에는 보온 또는 시트 등으로 보호하여 양생한다.

8-4 목공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 절은 조정시설물의 목공사에 사용되는 목재의 재질, 등급, 마감정도, 품질과 공사의 일반적 사항에 대하여 규정한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 목조 마루틀
- (2) 목조 마루널 깔기

1.2 참조규격

1.2.1 참조규격

(1) 한국산업규격(KS)

- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1055 흠불이 나사못
- KS D 3503 일반구조용 압연 강재
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3553 일반용 철못
- KS F 1519 목재의 제재치수
- KS F 2203 목재의 수축률 시험방법
- KS F 2205 목재의 흡습성 시험방법
- KS F 2212 목재의 경도 시험방법
- KS F 2219 목재의 가압식 방부 처리 방법
- KS F 2220 목재의 가열 침지식 방부처리 방법
- KS F 3020 침엽수 구조용재
- KS F 3021 구조용 집성재
- KS F 3101 보통 합판
- KS F 3103 플로링 보드
- KS F 3104 파티클 보드
- KS F 3106 특수가공 치장합판
- KS F 3107 천연무늬 치장합판
- KS F 3111 무늬목 치장합판 플로어링 보드
- KS F 3113 구조용 합판
- KS F 3114 마루판용 합판
- KS F 3118 수장용 집성재
- KS F 3122 가압식 방부처리 마루틀재
- KS F 3126 치장목질 플로링 보드
- KS F 4514 목 구조용 철물
- KS M 1701 목재 방부제

- (2) 국립산림과학원 원목규격
- (3) 국립산림과학원 제재규격
- (4) 국립산림과학원 침엽수 구조용 제재규격
- (5) 국립산림과학원 목재의 방부·방충처리기준
- (6) 국립산림과학원 임산물 품질인증 규정

1.3 제출물

1.3.1 재료의 규격 및 간격, 이음 및 맞춤방법, 보강재, 철물, 고정방법이 명시된 시공 상세도

- (1) 목조마루틀 시공상세도

(2) 목조마루널 깔기 시공상세도

1.3.2 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

(1) 목재의 재종, 함수율, 품질등급과 증기 건조목사용 시 전체물량에 대해 증기 건조목 여부를 입증할 수 있는 증빙서류 및 품질증명서가 포함되어야 한다.

(2) 합판의 수종, 접착형식, 품질등급, 모양 및 치수 등에 관한 사항과 품질증명서가 포함되어야 한다.

(3) 철물

1.3.3 시공계획서

(1) 세부공정계획서

(2) 시공 상태검측계획서

(3) 품질관리 계획서(시공상 주의사항, 보양계획, 작업조건)

1.3.4 견본

(1) 규격 및 종류별 목재 견본

(2) 철물

(3) 접착제

1.3.5 품질인증서류

(1) 자재 선정용 KS표시 인증서 사본

(2) 임산물 품질 인증서 사본

(3) 비 KS 및 임산물 품질 인증이 아닌 경우 선정시험 성적서(품질시험 대행기관 날인)

1.4 품질보증

1.4.1 시험시공

(1) 공중별로 감독자가 지정하는 위치 및 규격으로 시험시공을 한다.

(2) 감독자의 승인을 득한 경우 시험시공 부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.4.2 공사 전 협의

목공사를 착수하기에 앞서 해당공정 전 시공 요구 등 공중 간 상호간섭사항에 대하여 수급인, 관련된 타 공중 수급인, 하수급인이 모두 참석하는 공중회의를 개최하여 공사에 차질이 없도록 한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 각재, 합판 등 목공사에 사용되는 목재는 손상되지 않은 상태로 현장에 반입해야 한다. 비와 눈을 맞지 않고 통풍이 원활한 곳에 저장하고 운송 전, 후를 막론하고 습기와 심한 온도 및 습도 차로 인한 품질손상이 발생되지 않도록 한다.

1.5.2 가공목재는 습기, 일광을 직접 받지 않도록 하여 항상 건조상태가 유지되도록 한다.

1.5.3 목재의 보관은 변형(휨, 우그름), 오염, 손상, 변색, 썩음, 습기등을 방지할 수 있도록 적재하고, 건조가 잘되게 보관한다.

2. 재료

2.1 목재

2.1.1 각재

(1) 수종

① 구조재는 수종이 명시되지 않은 경우 육송 또는 동등 이상재질의 목재를 사용한다.

② 구조재 이음의 덧판은 구조재와 동종의 것으로 사용하는 것을 원칙으로 하되 소나무, 삼송(杉松), 낙엽송 등으로 하고, 산지, 켜기, 측 등은 참나무 등의 굳은 나무로 한다.

③ 나무벽돌은 구조재와 동일한 재질의 목재를 사용한다.

(2) 품등

구조재는 1등 소절을 사용한다.

(3) 단면치수

목재의 단면을 표시하는 구조재의 치수는 제재치수로 한다.

(4) 대패질 마무리 정도

구조재는 외부에 노출되는 부분에만 대패질 마무리를 한다. 마무리정도는 거스러미 및 대패자국이 거의 없고 뒤틀림 휨 및 육음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소해야 한다.

(5) 각재류는 단면의 네 모퉁이가 직각이어야 한다.

(6) 각재는 목재의 두께가 7.5cm 미만이고 폭이 두께의 4배 미만인 것, 또는 두께 및 폭이 7.5cm 이상인 것으로 그 제재치수는 KS F 1519에 따른다.

2.1.2 합판

(1) 보통합판의 종류, 품질, 시험 등은 KS F 3101에 따른다.

(2) 장기 사용의 경우에는 수분에 직접 노출되지 않도록 하고, 외부 노출 시에는 반드시 방수 및 방부처리를 해야한다. 단 거푸집 등 가설공사 사용 시에는 예외로 한다.

(3) 외부공간에 직접적으로 노출되는 합판은 충분한 내수성을 갖는 고품질의 내수합판을 사용한다.

2.1.3 판재류

(1) 판재류는 단면의 네 모퉁이가 직각인 것을 사용해야 한다. 단 감독자가 시설의 제작에 지장이 없다고 인정하는 경우에는 예외로 한다.

(2) 판재는 목재의 두께가 7.5m 미만이고, 폭이 두께의 4배 이상인 것으로 그 제재 치수는 KS F 1519에 따른다.

2.2 철물의 제작 및 설치

2.2.1 일반사항

(1) 철물의 재질 및 치수는 KS F 4514, KS D 3553, KS B 1055 및 KS B 1002~1015의 규격에 적합한 것으로 한다. KS 규격에 없는 철물의 재질은 KS D 3503 또는 KS D 3512에 따른다.

(2) 철물은 형상 및 치수가 정확하고 떨어짐, 찢김, 들뜬 녹이 없어야 하며, 사용용도에 가장 적합한 형과 크기의 것을 사용한다.

(3) 띠쇠 및 기타 관철은 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 그 두께를 3mm이상으로 한다.

(4) 볼트의 머리는 볼트와 일체로 만들어 낸 것으로 한다. 볼트는 특별한 경우 이외는 양나사 볼트로 하지 아니한다.

(5) 기계식 타정못 등 별도의 동력을 이용하는 철물은 용도와 제원, 시공방법 등에 대해 승인을 받아 사용한다.

(6) 철물의 구멍 위치는 정확하게, 그 구멍의 지름은 가시못일 때는 그 못지름보다 1.5mm, 보통못, 나사못은 0.5mm, 볼트는 2mm를 넘지 않게 한다.

(7) 철물을 깎아 구부릴 때에는 굽 또는 심한 자름정 자국이 생기지 않게 한다.

(8) 강판과 원형철근과의 접합은 아아크용접을 원칙으로 하되, 경미한 것은 기타의 접합법에 의할 수 있다.

(9) 철물은 페인트칠로 지정된 것, 도금한 것 및 콘크리트 또는 모르타르에 묻히는 부분을 제외하고는 와이어 브러시 등으로 녹떨기를 하고 콜탈달굼질을 한다.

(10) 실내 목재부에 적용하는 못·나사못·기타 여러가지 앵커는 가능한 눈에 띄지 않게 감추어 설치되어야 한다.

(11) 외부나 상대습도가 높은 지역에서 마감목공에 사용되는 앵커는 아연피복을 한 것을 사용해야 한다.

2.2.2 못 박기법

(1) 못의 지름은 널두께의 1/6이하로 하고, 길이는 나무두께의 2.5~3배로 하되 널두께가 10mm 이하일 때에는 4배를 표준으로 한다.

(2) 구조재의 못은 접합면에 수직으로 박고, 또한 목재의 죽이 있는 부분에 못이 비어져 나오지 않게 그 위치를 피한다.

(3) 수장재의 못박기는 바탕재와 교차될 때마다 박고, 바탕재에 평행하는 것은 45~60cm 거리마다 균등하게 나누어 박는다. 널재와 같이 나비가 있는 것은 널의 양 옆에 박고, 그 사이의 못 간격은

10cm 정도를 표준으로 하여 같은 간격으로 박는다.

- (4) 가시못의 지름은 6mm 이상으로 하고, 가시는 못의 끝 쪽에 못 길이의 1/3이상 돌쳐있어야 하며, 못 머리의 밑면은 못의 축선에 직각평면이어야 한다.

2.2.3 꺾쇠의 공법

- (1) 꺾쇠는 박을 때 부러지지 아니하는 양질의 것을 쓰고, 갈구리의 구부림자리에서는 정자국, 갈렘, 찢김 등이 없게 한다. 갈구리는 배부름이 없고 꺾쇠의 축과 갈구리의 중심선과의 각도는 직각이 되게 한다.
- (2) 갈구린 끝쪽에서 갈구리 길이의 1/3 이상의 부분을 네모뿔형으로 만든다.
- (3) 꺾쇠치기에 있어서는 접합하는 두 재를 밀착시키고 꺾쇠를 두 재에 같은 길이로 걸치고 양어깨를 교대로 박고, 필요할 때에는 꺾쇠자리 파기를 한다.

2.2.4 볼트의 공법

- (1) 목재 볼트 구멍은 볼트 지름보다 2mm 이상 커서는 안된다.
- (2) 볼트의 작용 길이(실용길이)는 조였을 때 나사의 끝이 두 끝 정도 너트에서 내밀게 한다.
- (3) 볼트의 머리와 와서는 서로 밀착되게 충분히 조여야 한다. 구조상 중요한 곳에는 공사시방서에 따라 2중 너트로 조인다.
- (4) 한 번 조인 볼트로서 공사완료까지 목재의 건조·수축·하중 기타로 인하여 느슨해진 너트는 다시 조이기를 한다.
- (5) 구조용 볼트는 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 지름 12mm 이상의 것을 쓴다. 다만 경미한 구조부에는 지름 9mm의 것을 사용하여도 좋다.
- (6) 볼트 상호간의 배열간격 및 재 단부에서의 거리는 도면 또는 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 볼트 지름의 7배 이상으로 한다.
- (7) 볼트에 쓰이는 와서는 사각 와서를 쓰고 치장일 때에는 필요에 따라 둥근 와서를 쓸 수가 있다.
- (8) 구조용 볼트에 3각 와서를 쓸 때에는 필요에 따라 와서가 미끄러지지 않게 밑자리를 판다.

2.2.5 나사못 및 코우치 스크류(Coach Screw)공법

- (1) 나사 돌려박기에 앞서 나사못 지름의 1/2 정도의 구멍을 뚫는다.
- (2) 나사못은 처음부터 돌려박는 것을 원칙으로 하고, 때려박더라도 나사못 길이의 나중 1/3은 돌려박아야 한다.
- (3) 코우치 스크류 등에 있어서는 그 길이의 1/2 정도까지 때려 박고 나머지는 돌려서 조인다.

2.3 목재 방부처리

2.3.1 일반사항

- (1) 건물의 특히 썩기 쉬운데 쓰이는 목재를 정한바가 없는 한, 다음사항에 대하여 방부처리를 한다.
 - ① 구조내력상 중요한 부분에 사용되는 목재로서 콘크리트, 벽돌, 돌, 흙 및 기타 이에 비슷한 포수성의 재질에 접하는 부분
 - ② 목조의 외부 버팀기둥을 구성하는 부재의 모든면
 - ③ 급수 배수시설에 근접된 목부로서 부식의 우려가 있는 부분
 - ④ 납작마루틀의 명에, 장선 등
 - ⑤ 직접 우수에 맞거나 습기 차기 쉬운 부분의 모르타르 바름, 라스 붙임 등의 바탕으로서 감독자의 지시하는 부분
 - ⑥ 나무벽돌 : 다만, 감독자의 승인을 받아 방부처리를 생략할 수가 있다.
- (2) 방부처리는 목재 방부제에 따른 개섵법, 가압법, 침지법, 도포법 또는 뿌칠법으로 하며 방부재료가 투명제일 경우 육안으로 확인할 수 있는 조치를 하여야 한다.
- (3) 방부처리 한 목재는 사람과 가축에 해롭지 않고, 또한 금속재 등을 녹슬게 하지 않는 것으로 한다.
- (4) 직접 우수를 맞는 곳에 쓰는 방부처리 된 목재는 방수성이 있는 것으로 한다.
- (5) 화재예방 상 위험한 곳에 사용하는 방부처리된 목재는 처리물이 마감표면 위로 흘러나오지 않도록 내화 처리하며 방화 상 지장이 없게 되어야 한다.

- (6) 페인트도장 마무리하는 때의 목재 방부제는 공사시방서에 따른다.
- (7) 방부처리 전 목재의 함수량은 25~30%정도로 건조되어야 하며 방부처리 한 목재는 충분히 건조한 후에 사용한다.

2.3.2 목재방부제

목재 방부제의 종류 <표8-20>

구 분	종 류		기 호
수용성 목재방부제	구리·알킬암모늄화합물계	1호	ACQ-1
		2호	ACQ-2
	크롬·플루오르화구리·아연 화합물계		CCFZ
	산화크롬·구리화합물계		ACC
	크롬·구리·붕소화합물계		CCB
	구리·아졸화합물계	1호	CUAZ-1
		2호	CUAZ-2
	구리·붕소·사이크로헥실다이아제니움디옥시-음이온화합물계		CB-HDO
	붕소·붕산화합물계		BB
알킬 암모늄 화합물계		AAC	
유화성 목재방부제	지방산 금속염계		NCU
			NZN
유용성 목재방부제	유기요오드화합물계		IPBC
	유기요오드·인화합물계		IPBCP
	지방산 금속염계	NCU	
		NZN	
유성 목재방부제	크레오소트유	1호	A-1
		2호	A-2

2.3.3 공법

- (1) 목재방부처리의 종별은 아래의 표에 따르고 정한 바가 없을 때에는 3종으로 한다.

목재방부처리의 종별 <표8-21>

종 별	1 종	2 종	3 종
공 법	개설법 또는 이에 준하는 가압법	2시간 침지	2회 도포 또는 2회 뿔칠

- (2) 도포는 솔 또는 형갱으로 하고 뿔칠은 뿔칠기로써 1회 처리한 후, 감독자의 승인을 받아 다음회의 처리를 한다.
- (3) 2종 및 3종의 방부처리는 목재가공 후에 한다.
- (4) 방부처리 한 목재를 가공하였을 때에는 그 가공개소에 대하여 3종의 처리를 한다.
- (5) 도포 또는 뿔칠일 때에는 갈래, 틈 및 흠집 등에 대하여서 특히 면밀히 재처리한다.
- (6) 방부처리를 목재의 갈래에 대하여서는 감독자의 승인을 받아 3종의 처리를 한다.

2.4 목재의 방충처리

2.4.1 일반사항

- (1) 건물의 구조 내력상 주요한 부분으로서 흰개미 및 좀먹기 쉬운 곳에 사용하는 목재의 방충처리를

한다. 다만, 그 적용범위, 방충제, 공법등에 대하여는 공사시방서에 따른다.

- (2) 방충처리는 목재방충제에 의한 개설편, 가압법, 도포법 또는 뿔칠법으로 한다.
- (3) 방충처리한 목재는 사람과 가축에 유해하거나 금속재 등을 녹슬게 하는것 이어서는 안된다.
- (4) 목재는 방충처리에 지장이 없을 정도로 건조되어야 하고, 방충처리 한 목재는 충분히 건조한 후에 사용한다.

2.4.2 목재 방충제

- (1) 목재방충제(목재 방부·방충제 포함)의 종류, 종별, 용제 및 농도는 공사시방서에 따른다.
- (2) 방부처리목재에 대한 품질검사 및 시험은 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률」 제39조 (임산물의 규격고시)에 따라 국립산림과학원장이 정하여 고시하는 “제재규격”에 의거 결함을 검사하며, 침윤도 및 흡수량에 대한 품질시험은 국립산림과학원장이 정하여 고시하는 “방부·방충처리목재의 침윤도 및 흡수량 측정방법”에 의한다.

2.4.3 공법

- (1) 목재방충처리의 종별은 아래의 표에 따르고 정한 바가 없을 때에는 2종으로 한다.

목재 방충처리의 종별 <표8-22>

종 별	1 종	2 종	3 종
보통 흰개미일 때	개설편 또는 이에 준하는 가압법	2시간 침지	2회 도포 또는 2회 뿔칠

- (2) 방충제 칠 공법은 솔 또는 형짚으로 도포하거나 뿔칠기에 의하여, 1회 처리한 후 감독자의 지시에 따라 다음 번 처리를 한다.
- (3) 2종 및 3종의 방충처리는 목재가공 후에 한다.
- (4) 방충처리를 한 목재를 가공하였을 때에는 그 가공개소에 대하여 3종의 처리를 한다.
- (5) 도포 또는 뿔칠일 때에는 갈렘, 틈 및 흠집 등에 대하여서 특히 주의하여 처리한다.
- (6) 방충처리를 한 목재의 갈렘에 대하여서는 감독자의 지시에 따라 제3종 처리를 하고 이 때 주요한 이음, 맞춤부분 또는 기초와 토대와의 접촉부분 등을 세운 다음 바깥면에서 3종의 처리를 한다.

3. 시공

3.1 시공준비

- 3.1.1 외부공간에 설치되는 유희시설의 시공에 사용되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 국립산림과학원 목재의 방부, 방충처리 기준에 적합한 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.
- 3.1.2 가공 과정 중 목재건조 및 방부처리에 대하여 건설기술관리법에 의해 공인된 품질시험기관에서 품질시험을 해야 하며 그 결과를 제출 및 보관하여야 한다.
- 3.1.3 목재건조 및 방부처리시험은 표본샘플을 채취하여 재료의 현장반입 전에 시행하며, 감독자가 시험결과를 승인한 후 현장에 반입한다.
- 3.1.4 밀도나 강도가 높은 특수한 용도의 목재를 사용할 경우 별도의 설계, 견적, 시공을 해야 한다.
- 3.1.5 본 절에 서술되지 않은 사항은 본 시방서의 해당 항과 공사시방서에 따른다.

3.2 목재시설의 기초

- 3.2.1 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 최종 마감높이보다 5~10cm 이상 깊게 해야 한다.
- 3.2.2 기초부위가 맹암거 등의 지하시설과 교차될 경우 맹암거의 기능에 지장이 없도록 시설물의 위치나 맹암거 수로를 변경해야 한다. 이 경우 설계변경을 하고 반드시 기록을 보존한다.

- 3.2.3 구조체 하단의 지하매립분은 수분 및 토양생물에 의해 부패를 방지하기 위하여 외부에 별도의 방충 및 방부처리를 해야 한다.
- 3.2.4 기초지반은 본 시방서 “5-14 동상방지층, 보조기층, 기층” 해당 항목에 따른다.

3.3 목재의 가공 및 제작

- 3.3.1 목재의 가공 및 제작은 목재구입→용도별 절단→박피·제재·깎기→구멍뚫기·따내기·모다듬기 등 1차 가공→건조→방부처리→양생의 순서로 시행한다.
- 3.3.2 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리치수로 하며 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리 여유를 두어 3~5mm 정도 크게 제재해야 한다. 단 설계도면과 별도로 정한 경우 이를 따른다.
- 3.3.3 목재의 보관은 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 하기 위해 직접 지면에 접촉하지 않도록 하고 습기 및 직사광선에 직접 노출되지 않는 통풍이 잘되는 곳에 보관해야 한다.
- 3.3.4 목재의 자연건조는 적절한 온도, 습도, 풍속 조건하에서 시행하여 함수율 12~18%의 기건 상태가 되도록 하며, 인공건조를 할 경우에는 공사착수 전에 1~3개월 정도 자연 건조된 목재를 사용해야 한다.
- 3.3.5 목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을 고려하여 적절한 건조법을 선택해야 한다.

대패질의 마무리 <표8-23>

대패질 종 별	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 틈자국이 없는 것	· 대단한 뒤틀림, 휨 및 육음이 없고 도장 및 기타 마무리에 지장이 없는 것

- 3.3.7 목재의 끝부분은 둥글게 마무리해야 하고 기둥의 갈라짐을 예방하고 신축성을 높이기 위해 목재의 섬유방향으로 각 면의 중앙부에 선형의 홈을 줄 수 있다.

3.4 목재의 방부

- 3.4.1 방부처리는 방부방식에 따라 개설법, 가압법, 침지법, 도포법, 주입법, 표면탄화법, 뿔칠법으로 구분하며, 사용 환경과 용도에 따라 적절한 방법을 사용해야 한다.
- 3.4.2 방부처리는 목재의 사용환경 구분에 따른 단계별 구분기준에 의하여 적절한 방부처리방법을 선택하여 시행한다.
- 3.4.3 방부처리 한 목재는 사람이나 가축에 해롭지 않고 금속재 등을 녹슬지 않도록 해야 한다.
- 3.4.4 목재는 방부처리 전에 방부처리를 원활하게 하기 위해 건조되어야 하며, 이때 목재의 함수량은 25~30%로 한다.
- 3.4.5 방부처리된 목재가 절단, 대패질 등의 추가가공이 되었을 경우에는 가공부위에 대하여 방부제를 도포하여 방부성능이 저하되지 않도록 해야 한다.
- 3.4.6 목재의 방부·방충처리는 국립산림과학원(2007-6)의 기준에 따른다.

3.5 이음 및 접합

3.5.1 목재와 목재의 직접이음

- (1) 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의한다.
- (2) 톱 켜기는 자름을 너무 깊게 하지 않도록 한다.
- (3) 목재는 이어 쓰지 않으며, 불가피할 경우 길이는 1m이상이어야 한다.
- (4) 목재의 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음맞춤의 물림정도는 꼭 맞게 한다.
- (5) 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.
- (6) 목재간의 접촉 면적이 넓고 하중이 작은 경우에는 접착제에 의한 이음을 할 수 있으며 이때 사용되는 접착제는 한국산업규격에 규정된 적정의 재료를 사용해야 한다.

3.5.2 철물 및 이음재료에 의한 접합

- (1) 철물구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름은 기준을 넘지 않도록 하여야 한다.
- (2) 끼워는 박을 때 부러지지 아니하는 양질의 것을 쓰고 갈고리 끝 쪽에서 갈고리 길이의 1/3이상의 부분을 네모뿔형으로 만든다.
- (3) 구조재의 못은 접합면에 수직으로 박고, 목재의 흠이 있는 부분에 못이 빠져 나오지 않게 그 위치를 피한다.
- (4) 목재볼트의 구멍은 볼트지름 보다 3mm이상 커서는 안된다.
- (5) 나사못은 틀어박고 때려 박는 것은 피한다.
- (6) 나사 및 볼트간의 연결간격 및 재단부에서의 거리는 별도지정이 없으면 지름의 7배 이상으로 한다.
- (7) 접합부분 또는 돌출부분은 표면에서 돌출되지 않도록 해야 하고 불가피할 경우 돌출부위는 캡을 씌우도록 해야 한다.

3.6 설치

3.6.1 설치위치는 설계도면에 따르며 감독자의 지시를 받아야 한다.

3.6.2 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.

3.6.3 목재기둥은 지표면에서 5cm 이상 이격하고 감잡이쇠를 이용하여 불임 볼트 등으로 연결, 지지시킨다. 단 목재를 지하에 매립할 경우 지표면과 접하는 부위에 별도의 방부 및 방충처리를 해야 한다.

3.6.4 기초콘크리트의 품질 및 시공은 본 장 “16-3 철근콘크리트공사” 해당 항목에 따른다.

3.7 목재면 정리

3.7.1 목재시설물을 설치한 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 연마지(샌드페이퍼 #120~240)으로 닦아내고 #240연마지로 마무리한다.

3.7.2 볼트구멍주위, 맞물림 부분, 목재와 이음재료 부분은 매끄럽게 처리하고 볼트머리는 톱밥이나 캡을 사용하여 묻히도록 한다.

3.7.3 목재는 균열이 발생했을 경우에는 동일 성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충전하고 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 감독자의 지시에 따라 보완조치를 해야 한다.

3.7.4 공사 중에 손상의 우려가 있거나 보호가 필요한 부분은 토분먹임, 종이붙이기, 널대기 등의 적당한 방법으로 보양한다.

3.8 도장

3.8.1 도장공법은 도료의 특성과 도장부위, 주위여건에 따라 붓도장, 롤러도장 뿔칠공법 중 적합한 것을 채택한다.

3.8.2 바탕처리가 완료되면 가능한 빨리 초벌칠에 착수한다. 이때 목재의 수분함유율은 15% 이하로 유지한다. 도장간격은 도막이 적절히 건조될 수 있도록 충분한 시간을 두어 시공하고 칠방법과 칠간격 등에 관한 제조업자의 시공지침을 준수한다.

3.8.3 흡수성이 고르지 못한 바탕재에 색올림을할 경우 흡수방지재를 붓으로 칠하거나 스프레이건으로

고르게 1~2회 뿔칠 한다.

3.8.4 유성페인트(합성수지 조합페인트 도장)

- (1) 연마지 #120으로 바탕조정
- (2) 조합페인트 목재프라이머 백색 및 담색으로 1회 초벌도장 한 후 24시간 건조
- (3) 합성수지로 나무결 매꾸기
- (4) 연마지 #180으로 연마
- (5) 조합페인트 재벌 도장 1회 실시 후 12시간 건조
- (6) 조합페인트 정벌도장 2회 실시 후 12시간 건조

3.9 마무리

- 3.9.1 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 보양을 해야 하며, 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.
- 3.9.2 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용제, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 해야 한다.
- 3.9.3 시설주변을 정리하고 발생된 잔재 및 쓰레기는 환경오염을 유발하지 않도록 처리한다.

8-5 금속공사

8-5-1 스페이스 프레임 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 스페이스 프레임(Space Frame)으로 시공되는 조경구조물의 제작시공에 적용한다.
- (2) 이 시방서에 없는 사항은 공사시방서에 따른다.

1.1.2 주요내용

- (1) 제작가공
- (2) 표면처리

1.2 관련시방절

- (1) 제8장 기타공사(잡철물 제작시설)

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격(KS)

- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재 및 강대
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3706 스테인레스 강봉
- KS D 3711 크롬 몰리브덴강 강재
- KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재
- KS D 7025 연강 및 고장력강 마그 용접용 솔리드 와이어

1.4 용어의 정의

1.4.1 본 시방서에서 사용하는 용어를 다음과 같이 정의한다.

- (1) 연결구(Node) : 트러스를 구성하는 부재의 절점에 사용하는 KS D 3711 규격의 부품으로 필요에

따라 표준형, 특수형이 있다.

- (2) 부재(Member) : 연결구와 연결구사이를 이어주는 KS D 3566 규격의 부품으로 선재와 연결부(원추, 볼트, 슬리브, 핀등)로 구분된다.
- (3) 선재 : 부재의 주재료로서 일반적으로 강관이 많이 쓰이고 알루미늄관이나 목재 등도 사용된다.
- (4) 원추(Cone) : 선재의 양단에 접합되어 볼트와 연결구의 연결 시 응력이 집중되는 부품
- (5) 볼트(Bolt) : 인장재로서 회전구멍이 천공된 특수볼트
- (6) 슬리브(Sleeve) : 압축재로서 KS D 3752 규격의 육각 너트형으로 된 부품이며, 핀구동형과 고정형이 있으며, 압축형과 인장형으로 나누어진다.
- (7) 핀(Pin) : 슬리브와 볼트를 연결하여서 슬리브의 회전을 통해 볼트를 연결체와 체결되도록 하는 KS D 3706 규격의 스테인레스 강봉

1.5 제출물

1.5.1 시공 상세도면과 그에 따라 계산된 구조계산서를 제출하여야 하며, 계산서에는 입출력 자료 및 상세설명이 포함되어야 한다.

- (1) 연결구 및 부재의 표준도면(상세 치수도면)
- (2) 연결구 및 부재의 크기번호 및 위치번호가 명시된 시공도면
- (3) 모든 재료의 재질 및 표면처리 방법
- (4) 공간 트러스의 지지부 상세도면
- (5) 지붕 등의 마감재와의 접합상세 및 조립도면

1.5.2 제품자료

- (1) 스페이스 프레임의 재료 및 마감 방법, 제품규격, 고정 철물의 종류 및 재질 등 시공 자료가 포함되어야 한다.
- (2) 용접봉

1.5.3 시공계획서

- (1) 제작, 설치 세부공정 계획서
- (2) 시공상태 검측계획서
- (3) 품질관리 계획서

1.5.4 시공 상태확인서

- (1) 이 절의 지방 “3.2.1 시공 상태확인”의 규정에 의하여 시공 상태확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공 상태확인서를 제출한다.

1.5.5 견본

- (1) 본 공사 이상의 시공실적이 있는 업체의 견본품, 제조회사의 제품자료, 시험성적표, 제조회사의 시방서 등을 제출하여 감독자의 승인을 득하여야 한다.

1.5.6 품질인증서류

- (1) 스페이스 프레임을 구성하는 모든 재료는 본 시방서가 제시하는 규격 및 재질이동 등 이상으로, 가공 제작 전 원재료 제조회사의 기계적, 화학적 시험성적표를 제출하여 감독자의 승인을 득하여야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 시험시공

- (1) 공사착수 전 감독자가 지정하는 위치에 승인된 세부시공 상세도와 재료를 사용하여 시험시공을 하여 승인을 득한 후 시행해야 한다.
- (2) 감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

1.7 운반, 보관 및 취급

1.7.1 모든 자재는 충돌 충격을 최소화하기 위하여 충격 방지용 포장방법으로 보호되어야 한다.

- (1) 제품을 저장, 운반, 수송하는 과정에서 반드시 적절한 보호조치를 취하여 흠집, 녹발생, 마모 등을 피할 수 있도록 한다.
- (2) 적절한 방식으로 제품을 저장하여 수시로 편리하게 검사하고 점검할 수 있어야 한다.

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 선재

KS D 3566에 의한 일반구조용 탄소강관

2.1.2 원추(Cone), 연결구(Node), 슬리브(Sleeve)

KS D 3752에 의한 규격에 적합한 것으로 한다.

2.1.3 볼트(Bolt) : 필요한 인장강도에 맞는 주문제작 볼트를 사용한다.

2.1.4 핀(Pin) : 스테인레스 제품을 사용한다.

2.2 제작가공

2.2.1 강관의 규격과 두께는 설계자에 의해 승인된 도면에 준한다.

2.2.2 사용되는 재질 중 원추(Cone), 연결구(Node) 및 슬리브(Sleeve)는 단조품을 사용하여야 하며 소요강도 이상이 되어야 한다. 주물품을 사용할 경우에는 소요강도 확보 및 취성에 대한 안정성이 확인되어야 한다.

2.2.3 용접은 Co2 용접으로 제작도면에 의하되 이물질과 산화물은 완전히 제거되도록 한다.

2.2.4 연결구, 슬리브, 원추, 입체트러스는 도면에 의하여 제작한다.

2.2.5 볼트 구멍 및 표면은 결함이 없게 마감되도록 한다.

2.2.6 모든 재료는 납품 시 제조업자의 재료 시험확인서를 첨부하여야 한다.

2.2.7 연결구의 방향표시, 시공도면에 표시된 연결구 및 부재의 위치번호는 식별이 쉽도록 표시하여야 한다.

2.2.8 부재의 제작완료 후 감독자는 가공제작 부재를 임시로 추출하여 공인시험기관에 기계적, 화학적 성분 기타, 성능 시험을 의뢰할 수 있으며 불합격 시에는 전 부재에 대하여 불합격 제품으로 간주할 수 있다.

2.3 표면처리

2.3.1 연결구, 슬리브, 볼트, 핀에 대한 도장은 공사시방서에 따르며 전기 아연도금 후 염화 비닐계 도장, 또는 제조회사의 시방에 따른다.

2.3.2 강관은 원추와 용접 후 표면의 이물질을 완전히 제거한 후 공사시방서에 따라 표면처리 한다.

2.3.3 기타 부품의 공장도장을 원칙으로 하되, 대형공사인 경우 마감도장을 현장에서 할 수 있다.

2.3.4 도장은 표면이 내구성 확보, 미려성을 고려하여 열처리도장을 원칙으로 하고, 제조회사의 시방에 따라 전기 아연도금 5마크론 이상의 방청처리를 한 다음 중도 염화 비닐계 도장 30마크론 이상, 상도 지정색 염화비닐계 도장 35마크론 이상 시행해야 한다.

3. 시공

3.1 조립 및 시공

3.1.1 시공계획은 사전에 스페이스 프레임이 세워질 장소를 조사한 후에 행해져야 한다.

3.1.2 시공자는 시공을 하기 위한 시공계획서를 공사착공 전에 감독자에 제출승인을 받은 후 시행하고, 설치구조에 대한 구조안전 검토를 하여야 하며 지상에서 부분 조립하여, 가 조립, 본 조립의 순으로 진행한다.

3.1.3 크레인이나 윈치 및 가설재를 사용하여 고공작업 연결 시 안전한 작업환경이 확보되어야 한다.

3.1.4 수평조절장치를 사용하여 안정된 구조로 조립한 후 연결구 조임을 한다.

3.1.5 스페이스 프레임 멤버(Member)의 용접도 Co2 V형 Groove 용접으로 시공해야 하며 용접 자격면허 소지자가 시행해야 한다.

3.2 현장 품질관리

3.2.1 시공 상태확인

- (1) 부재 규격 검사
- (2) 용접부 검사
- (3) 도금 도막 검사
- (4) 도장 도막 검사
- (5) 기타 접합부 검사

제 9 장 유 지 관 리

9-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

- (1) 이 장은 수목, 초화류 및 시설물공사의 준공 후 일정기간 또는 별도의 독립된 공종으로 시행되는 유지관리에 관한 일련의 모든 작업공정에 적용한다.
- (2) 모든 작업공정이라 함은 전정, 제초, 잔디깎기, 잔디시비, 수목시비, 병충해 방제, 관수 및 배수, 지주 목 재결속, 월동작업 및 기반시설물, 편의 및 유희시설물, 설비시설, 건축시설물 관리 등을 말한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 유지관리

1.2. 관련시방절

1.2.1. 제4장 조경포장

1.2.2. 제5장 식재

1.2.3. 제7장 옥외장치물

1.3. 요구조건

1.3.1. 준공 후 활착 기간 동안의 유지관리공사가 별도로 책정되었을 경우에 적용한다.

1.3.2. 유지관리작업은 작업 전·후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관하여야 하며, 매 작업 종료마다 감독자의 확인·점검을 받아야 한다.

1.4. 확인점검

1.4.1. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관하여야 하며, 매 작업 종료마다 감독자의 확인·점검을 받아야 한다.

1.5. 운반·보관 및 취급

1.5.1. 유지관리작업에 사용되는 비료나 농약 등은 외기의 영향(햇볕, 건조, 동결, 습기피해 등)을 받아 변질되지 않도록 바람이 잘 통하는 창고나 덮개로 덮어 보관하여야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

9-2 식생유지관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 공원 및 외부 공간 내에 있는 수목의 유지관리에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 전정
- (2) 수목시비
- (3) 줄기보호
- (4) 보식
- (5) 병충해방제
- (6) 관수 및 배수
- (7) 지주목 재결속
- (8) 월동작업
- (9) 잡초관리

1.2 관련시방절

1.2.1 제6장 식재

1.3 참조규격

1.3.1 농촌진흥청, 비료공정규격

1.4 용어의 정의

1.4.1 전정

(1) 수목의 활착과 녹화량의 증가를 목적으로 수목의 미관, 수목생리, 생육 등을 고려하면서 가지치기와 수형을 정리하는 작업을 말한다.

1.4.2 제초

(1) 식재지내에 들어와 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.

1.4.3 수목시비

(1) 수목의 성장을 촉진하고 쇠약한 수목에 활력을 주기 위하여 퇴비 등 유기질비료와 화학비료를 주는 것을 말한다.

1.4.4. 병충해방제

(1) 병원균이 기주체 내에 침입하는 것을 저지하고, 이미 기주체 표면에 부착하였거나 그 위에 형성된 병원균을 죽이거나 활동을 억제함으로써, 병의 발생과 발생 후의 확산을 방지하고, 해충으로 인한 피해를 최소화시키기 위하여 약제, 미생물제제 등을 살포하는 것을 의미한다.

1.4.5. 관수 및 배수

(1) 식물의 건강한 생육을 위해 토양상태 및 식물의 생육상황 등을 고려하여 이식수목, 잔디 및 초화류 등에 실시하는 물주기(적정한 수분의 공급)와 물빼기(과다한 수분의 제거)작업을 말한다.

1.4.6. 지주목재결속

(1) 수목식재 시 설치한 지주목이 수목이 완전활착 되기 전에 자연적 또는 인위적인 손상에 의해 결속상태가 느슨해졌거나 지주목자체가 훼손되어 제기능을 발휘하지 못했을 경우 이를 부분 보수하거나 재결속함을 말한다.

1.4.7. 월동작업

(1) 초화류가 겨울철환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 제반조치를 함을 말한다.

2. 재료

2.1. 비료

2.1.1. 유기물 비료, 무기물 비료 등을 사용하되 종류는 각 수종별 특성 및 토양상태 등을 고려하여야 한다.

2.2. 농약

2.2.1. 농약은 살충제, 살균제 및 제초제 등을 사용하되 사용약제는 식물의 병충해 및 잡초의 종류와 살포목적에 따른다.

2.3. 전정의 도구

2.3.1. 조경수목을 전정할 때 쓰이는 도구는 전정할 부위에 따라 달라지나 주로 다음의 도구가 사용 된다.
 ①사다리 ②톱 ③전정가위 ④적심가위 또는 순치기가위 ⑤적과 가위 또는 적화가위 ⑥ 고지가위 ⑦긴자루 전정가위 ⑧산울타리 전정가위 ⑨산울타리용 전동식 전정기 ⑩혹가위 및 보조용칼

2.4. 기타의 재료

2.4.1. 희석용 물은 방제대상 식물에 해를 끼칠 성분이 함유되지 않고 약제와 희석할 경우 반응하여 약제성분에 변화가 일어나지 않는 깨끗한 물이어야 한다.
 2.4.2. 보온재료의 구비요건은 설계도서에 따른다.

3. 시공

3.1. 사전조사사항

3.1.1. 생물로서 생육활동이 행해지는 자연성, 생장, 번식 등은 계속하는 영속성, 주변시설과 조화성, 식물의 생리, 생태적 특성을 충분히 감안하여 유지관리해야 한다.
 3.1.2. 연간 관리계획은 식물의 생리특성 등 제반특성을 감안 작업항목별 작업적기를 고려하여 연중 적절한 효과를 발휘할 수 있도록 관리일정을 수립 시행하여야 한다.
 3.1.3. 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 조경식물관리계획을 기준으로 관리계획을 수립한다.

3.2. 전정

3.2.1. 전정의 시기

(1) 전정의 시기 및 횟수는 수종에 따라 다르나 수목의 정상적인 생육장애요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6월~8월 사이에 하계전정을 실시하며 도장지, 포복지, 맹아지, 평행지 등을 제거한다.
 (2) 수형을 잡아주기 위한 굵은 가지전정은 수목의 휴면기간인 12월~3월 사이에 동계 전정을 실시하며 허약지, 병든가지, 교차지, 내향지, 하지 등을 잘라낸다.

전정시기 및 작업내용 <표9-1>

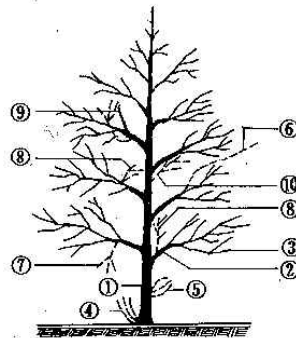
전정시기	내 용	비 고
춘기전정 (4 - 5월)	상록수 적기, 화목의 꽃이 진 후 전정 생장억제, 눈따기, 적심 등	정기 1회
하기전정 (6 - 8월)	생육조정, 수형정비, 수음전정 도장지 제거, 가지길이 줄이기 등	정기 1회
추기전정 (9 - 10월)	상록수 - 고사지 전정, 수형정비 낙엽수 - 동기전정과 동일	정기 1회
동기전정 (11 - 3월)	낙엽수 적기, 침엽수 수형 만들기 일반전정, 수음전정, 가지길이 줄이기 등	필요시

3.2.2. 전정의 방법

(1) 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 감독자와 협의한 후 견본전정을 먼저 실시해야 한다.

- (2) 전정을 실시할 때는 전정의 목적, 성장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다. 강정을 하면 수목의 탄소 동화 작용 등이 점차 감소되어 양분의 축적이 적어지고 약정을 하면 전정의 효과를 올릴 수가 없다. 생장이 왕성한 유목에는 강정, 노목에는 약정을 실시한다.
 - (3) 고려사항
 - ① 주변환경과 조화를 이루어야 한다.
 - ② 식물의 생리, 생태 특성 등을 잘 파악해야 한다.
 - ③ 각 가지의 세력을 평균화하고 수목의 미관을 유지시킨다.
 - (4) 일반원칙
 - ① 무성하게 자란 가지는 제거한다.
 - ② 지나치게 길게 자란 가지는 제거한다.
 - ③ 수목의 주지는 하나로 자라게 한다.
 - ④ 평행지를 만들지 않는다.
 - ⑤ 수령이 균형을 잃을 정도의 도장지는 제거한다.
 - ⑥ 역지, 수하지 및 난지는 제거한다.
 - ⑦ 같은 모양의 가지나 정면으로 향한 가지를 만들지 않는다.
 - ⑧ 뿌리 자람의 방향과 가지의 유인을 고려한다.
 - ⑨ 기타 고사지나 병지, 허약지 등 불필요한 가지를 제거한다.
 - (5) 굵은 가지의 전정은 다음에 성장할 수 있는 눈을 하나도 남기지 않고 기부로부터 바깥 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수중, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.
 - (6) 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 경사지게 절단한다.
- 3.2.3. 대상 수목의 전정대상 부위는 다음의 그림과 같다.

- ① 주 간
- ② 주 지
- ③ 측 지
- ④ 포복지(움푹이)
- ⑤ 맹아지(불은가지)
- ⑥ 도강지
- ⑦ 하 지
- ⑧ 내향지(역지)
- ⑨ 교차지
- ⑩ 평행지



전정대상 수목의 각 부위도 <그림 9-1>

3.2.4. 가로수 전정

- (1) 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.
- (2) 식재수종의 자연생육이 허용되지 않는 경우에는 제한공간 내에 골격이 되는 주지를 가능한 길게 하여 골격수형을 유도하고, 동계전정 시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체수형을 유지한다.
- (3) 도심부에 맹아력이 강한 플라타너스, 버드나무 등이 가로수로 식재 된 경우에는 같은 부위를 계속 전정하여 혹을 형성시켜 (pollarding) 조형미를 살린다.
- (4) 가로수 전정에 있어 생육공간의 제약 내용은 다음과 같다.
 - ① 고압선이 있는 경우의 수고는 고압선보다 1m 밑 까지를 한도로 유지하도록 전정하는 것을 원칙으로 하나 그 이상의 수고를 유지하고자 하는 경우는 수관내에 고압선이 지나가도록 통로를 만들어야 한다.

- ② 제일 밑가지는 가능한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5m 이상으로 하되, 수형 등을 감안하여 2.0m 까지로 할 수 있다.
- ③ 보도 측 건축물의 건축외벽으로부터 수관끝이 1m 이격을 확보토록 한다.
- ④ 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식 등)에 지장이 발생한 경우는 감독자의 지시에 따른다.

3.3. 수목시비

3.3.1. 시비시기

- (1) 수목의 이식직후나 생장이 부진한 경우, 기상 재해요인 발생 등 수세가 떨어질 경우, 유목이나 화목류, 주목 또는 부목류 등 주요한 수목은 적절한 시비를 하여 성장과 개화를 촉진 시킨다
- (2) 연간시비는 기비(11-12월 또는 2월 하순-3월 하순 한번)와 추비(4월말-6월말 기비량의 1/2-1/3)로 나누어주되, 화목류는 잎이 떨어진 후에 효과가 빠른 비료를 준다.
- (3) 비료량은 토양의 상태, 수종, 수세 등을 고려하여 결정하며 표준 시비량을 기준으로 하여 수세(결핍증상별, 수피, 수형상태), 식재지의 토양 토질 등 제반 조건을 분석하여 조절을 한다.

3.3.2. 시비방법

- (1) 유기질비료는 식재 시에는 충분히 부숙된 비료를 식재 구덩이에 흙과 잘 섞어 넣고, 식재 후 사용 시에는 수목 지상부의 수관이 형성된 외곽 부분에 거름구덩이를 설치 시비한다. 그리고 토양조건이 불량한 조성 토지 등에는 표준량의 1.5-2배 가산하여 사용한다.
- (2) 시비방법은 깊이 30cm, 가로 30cm, 세로 50cm 정도로 흙을 파내고 퇴비(부숙된 유기질비료)를 소량 넣은 후 복토한다.
- (3) 환상방사형으로 시비하되 1회에는 수목을 중심으로 2개소에, 2회시에는 1회 시비의 중간위치 2개소에 시비 후 복토한다.

3.4. 줄기보호

- 3.4.1. 밀식상태에서 성장했거나 지하고가 높은 나무, 기타 일소 피해를 입을 우려가 있는 나무 등은 마대, 유지, 새끼 등으로 분지된 수간을 싸주고 하절기 피해에 대비한다.
- 3.4.2. 노거목이나 쇠약한 나무, 수피가 얇거나 추위에 약한 수목은 필요한 경우 줄기를 감은 후 진흙으로 표면 처리하여 동해에 대비한다.

3.5. 보식 등

- 3.5.1. 보식의 시기는 상록수의 경우 증발량이 적은 우기에, 낙엽수는 휴면기에 시행하며 보식하는 수목은 원래의 수목이 갖는 기능이나 역할을 감안하여 동종, 동일 형태를 원칙으로 한다.
- 3.5.2. 수목이 줄기, 가지의 상처로 인한 동공, 꺾질이 벗겨짐에 따라 생육에 지장이 우려될 때나 병충해를 유발할 위험이 있는 경우에는 즉시 증상에 따른 치유를 하거나 제거해야 한다.
- 3.5.3. 수목이 여러 요인(대기오염, 토양, 영양장애, 약해, 풍수해 등)에 의해 쇠약하여 생육이 쇠퇴하는 경우에는 원인을 조사하여 시비, 병충해 방제, 하예, 토양개량, 수간주사 등 적절한 대응조치를 취하고 회복가망이 없거나 병충해 오염 등이 우려되는 것은 제거 소각한다.
- 3.5.4. 태풍 등의 강풍에 의하여 수목이 전도된 경우에는 발생 즉시 전도목교정, 지주목을 보강해야 하며 기능회복이 불가능하면 제거하고 보식해야 한다.
- 3.5.5. 고사목은 발견즉시 제거하고 필요시 보강식재를 한다.

3.6. 병충해 방제

3.6.1. 예방 및 구제

- (1) 식재된 조경식물은 환경을 정비하고 적절한 비배관리를 하여 건전하게 생육시켜 병충해를 받지 않도록 예방조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제 살포를 하여야 한다.
- (2) 병충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기 구제하여야 하고 전염성이 강한 병에

걸렸을 경우에는 가지를 잘라내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.

3.6.2. 약제살포

- (1) 병충해의 예방 및 구제를 위한 약제 살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업 시 사람, 동물, 건조물, 차량 등에 피해를 주지 않도록 주의한다.
- (2) 사용약제, 살포량, 살포시기, 약제의 희석배율 등은 식물의 병충해 종류와 살포목적에 따라 공사시방서 및 설계서에 따른다.

3.6.3. 수간주입

- (1) 병충해에 걸려있는 나무나 수세가 쇠약한 나무에 수세를 회복하기 위하여 처리하는 방법으로서 주입 시기는 수액이동이 활발한 5월초~9월말사이에 하고, 증산작용이 활발한 맑게 갠 날에 실시한다.
- (2) 수간주입 방법은 다음과 같다.
 - ① 수간주입기를 사람의 키 높이 되는 곳에 끈으로 매단다.
 - ② 나무 밑에서부터 높이 5~10cm 되는 부위에 드릴로 지름 5mm, 깊이 3~4cm 되게 구멍을 20~30°각도로 비스듬히 뚫고, 주입구멍안의 톱밥부스러기를 깨끗이 제거한다.
 - ③ 같은 방법으로 먼저 뚫은 구멍의 반대쪽에 지상에서 10~15cm 높이 되는 곳에 주입구멍 1개를 더 뚫는다.
 - ④ 나무에 매달린 수간주입기에 미리 준비한 소정량의 약액을 부어 넣는다.
 - ⑤ 주입기의 한쪽 호스로 약액이 흘러나오도록 해서 주입구멍 안에 약액을 가득 채워 주입구멍안의 공기를 완전히 빼낸다.
 - ⑥ 호스 끝에 있는 플라스틱 주입구멍에 꼭 끼워 약액이 흘러나오지 않도록 고정시킨다.
 - ⑦ 같은 방법으로 나머지 호스를 반대쪽의 주입구멍에 연결시킨다.
 - ⑧ 수간주입기의 마개를 닫고 지름 2~3mm의 구멍을 뚫어놓는다.
 - ⑨ 약통속의 약액이 다 없어지면 나무에서 수간주입기를 건어내고 주입구멍에 도포제를 바른다음, 나무껍질과 나란히 되도록 코르크마개로 주입구멍을 막아준다.

3.7. 관수 및 배수

3.7.1. 사전조사사항 관수

- (1) 수관 폭의 1/3정도 또는 뿌리분 크기보다 약간 넓게 높이 10cm정도의 물받이를 만들어 물을 줄 때 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 한다.
- (2) 관수는 지표면과 엽면관수로 구분하여 실시하되, 토양의 건조시나 한발 시에는 이식목에 계속하여 수분을 유지하여야 하며, 관수는 일출·일몰 시에 한다.
- (3) 관수 후 뿌리 주변에 짚이나 거적을 덮어 수분의 증발을 억제하고 잡초 억제 조치를 병행한다.
- (4) 물이 너무 적으면 뿌리까지 물이 흡수되지 못하고 반대로 물이 많으면 점토질과 같이 배수가 불량한 토양에서 뿌리가 썩게 되므로 관수량에 유의한다.
- (5) 강우가 적고 토양수분이 부족하여 고사의 우려가 있는 경우 실시한다.
 - ① 강수량과 증발량의 균형이 불량할 경우
 - ② 잎이 시들기 시작하는 징후가 확인될 때
 - ③ 토양을 손으로 쥐어 보고 덩어리로 뭉쳐지지 않을 때
 - ④ 토양 장력계를 사용하여 pF 3.9에 가까울 때
- (6) 관수는 살수차와 살수 전 또는 스프링클러를 이용한다.
- (7) 수목의 관수횟수는 연간 5회로서 장기가목 시에는 추가 조치한다.

3.7.2. 배수

- (1) 식물의 생육에 지장을 초래하는 장소에는 표면배수 또는 심토층 배수 등의 방법을 활용하여 충분한 배수 작업을 하여야 한다.
- (2) 우기에 수일간 물이 고여 수목생육에 지장을 초래하는 장소(넓은 초화류, 잔디밭 등)는 상황에 따라 신속히 배수처리 하여 토양의 통기성을 유지해 주어야 하며 필요시 암거배수시설을 설치한다.

3.8. 지주목 재결속

- 3.8.1. 공사 준공 이듬해 만 1년 됐을 시 1회 실시하고 자연재해에 의한 훼손 시는 즉시 복구하여야 한다.
- 3.8.2. 설계도면과 일치하도록 시공하되 주풍향을 고려하여 시공한다.
- 3.8.3. 지주목과 수목의 결속부위는 필히 완충재를 삽입하여 수목의 손상을 방지한다.
- 3.8.4. 버팀목의 결속 불량으로 전도우려가 있거나 버팀용 목재가 부패한 경우, 태풍이나 강풍으로 인하여 수목의 전도가 예상되는 경우에는 결속부위를 수선하되 수피에 손상을 입혀서는 안되며 삼각형 지주는 지지각을 유지시켜야 한다.

3.9. 월동작업

3.9.1. 작업내용

- (1) 한냉지와 강풍지역에 있어서 줄기와 지엽이 피해를 받아 생육에 지장을 초래할 우려가 있는 경우에는 방풍·방한 대책을 수립 시행한다.
- (2) 동해의 우려가 있는 수종과 동해가 예상되는 지역에 식재한 수목은 기온이 5℃이하로 하강하면 수목전체에 짚싸주기, 뿌리덮개, 방한덮개 등을 설치한다.
- (3) 바람이 많은 시기에 식재할 때는 수분이 증발하지 않도록 방풍막(방풍네트)을 설치하거나 줄기, 굵은 가지를 수간보호조치 해준다.
- (4) 동계의 기온저하, 동상 동결이 예상되거나 하계의 건조로 수목생육에 지장이 우려될 경우 벚짚, 삭초 부산물, 수피를 이용 2~5cm 두께로 멀칭(Mulching)하되 신규 식재수목에 중점적으로 실시한다.
- (5) 겨울의 동상, 풍해에 의해 뿌리가 노출되었을 경우에는 충분히 활착할 때까지 근부 밟기를 해준다.

3.9.2. 작업방법

- (1) 이식수목 및 초화류가 겨울철환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 다음의 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 상이하므로 작업의 구체적인 방법은 설계서 및 공사시방서를 따른다.
 - ① 줄기싸주기 : 이식하고자 하는 나무가 밑식 상태에서 자랐거나 지하고가 높은 나무는 수분의 증산을 억제하고 태양의 직사광선으로부터 줄기의 피소 및 수피의 터짐을 보호하며 병충해의 침입을 방지하기 위한 조치로서 마포, 유지, 새끼 등을 이용하여 분지된 곳 이하의 줄기를 싸주어야 하며 그해의 여름을 경과시킨다.
 - ② 뿌리덮개 : 관수한 수분과 토양 중 수분의 증발을 억제하고 잡초의 번무를 방지하기 위하여 뿌리 주위에 풀을 깎아 뿌리 부분을 덮어주거나 짚, 목쇄편, 왕겨 등으로 덮어준다.
 - ③ 방풍 : 바람이 계속 부는 시기에 식재할 경우와 바람이 심한 지역에 식재할 경우에는 수분이 증발하지 않도록 방풍조치나 줄기 및 가지를 줄기감기 요령에 의하여 처리한다.
 - ④ 방한 : 동해의 우려가 있는 수종과 온난한 지역에서 생육 성장한 수목을 한냉 지역에서 시공하였을 때에는 지형·지세로 보아 동해가 예상되는 장소에 식재한 수목은 기온이 5℃ 이하로 하강하면 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.
 - 가. 한냉기온에 의한 동해방지를 위한 짚싸주기
 - 나. 토양동결로 인한 뿌리 동해방지를 위한 뿌리덮개
 - 다. 관목류의 동해방지를 위한 방한덮개
 - 라. 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치

9-3 시설물 유지관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 조경공간에 있는 각종시설과 기반시설 등의 유지관리공사에 적용한다.

- (2) 기반·편익·유희시설물관리, 설비관리, 건축물 관리공사를 포함한다.
- (3) 조경구조물 및 시설물 관리에 대한 제반사항을 포함하고 있으나 필요한 경우 본 시방서 관련장의 해당규정 및 기준을 적용할 수 있다.

1.1.2 주요내용

- (1) 목재
- (2) 콘크리트재
- (3) 포장재(화강토, 점토블록 등)
- (4) 배수시설 등

1.2 참조규격

- 1.2.1 한국산업규격(KS)
 - KS D 3507 배관용 탄소강관
 - KS D 3552 철선
 - KS F 1519 목재의 제재치수

2. 재료

2.1 목재

- 2.1.1 파손에 대한 보수 재료 : 나무못, 퍼티
- 2.1.2 균류 및 충류에 대한 보수재료 : 방충제, 방균제
- 2.1.3 마감면에 대한 보수재료 : 오일스테인, 바니쉬 등

2.2 콘크리트

- 2.2.1 균열에 대한 보수재료 : 실(Seal)재, 에폭시, 몰탈 등
- 2.2.2 부식에 대한 보수재료 : 콘크리트

2.3 포장재

- 2.3.1 토사포장관리 : 물, 모래, 자갈 등
- 2.3.2 점토벽돌포장 : 점토벽돌, 모래, 코팅제 등

2.4 배수시설

- 2.4.1 배수시설점검 : CCTV, 물
- 2.4.2 배수시설 보수 : 잡석, 시멘트몰탈 등

3. 시공

3.1 공통사항

- 3.1.1 시설물 유지관리의 목적은 시설의 기능을 충분히 발휘·활용하고, 안전하고 쾌적한 이용을 하기 위한 것으로 시간의 경과에 따라 시설의 기능이 나빠지는 것을 방지하고, 나빠지거나 손상된 부분은 보수하여 내구성을 복원하고 기능을 회복시키며 미관의 향상을 도모하여야 한다.
- 3.1.2 건축물 관리는 사전에 계획적으로 점검하여 건물의 노후화, 손상을 미연에 방지하는 예방보전과 손상에 대한 보수를 행함으로써 내구성, 기능, 미관 등을 회복시키는 사후 보전을 병행해서 시행하여야 한다.
- 3.1.3 시설물 관리도 건축물 관리와 같이 예방, 사후보전을 행하여야 하며 부분적인 보수로 어려울 경우 전면적인 교체 또는 개조를 원칙으로 하며 이용상황에 따라 보충 및 이설 해 주고 파손된 것은 교체해야 한다.
- 3.1.4 설비관리는 설비, 기기 자체의 보전과 동시에 적정한 운전이 중요한 목적이다. 따라서 각종의 점검, 검사 및 측정, 기록이 필요하므로 수시로 체크하여 정상적인 기능을 유지하도록 해야한다.

3.1.5 시설관리에 있어서는 관계되는 건축법, 건물관리법, 상·하수도, 폐기물 및 청소에 관한 법규, 전기 시설법규 등의 안전상, 방재상, 위생상의 관리기준 등을 충분히 파악하여 준수하여야 한다.

3.1.6 연간 관리계획 작성

- (1) 대체로 이용자의 수가 적을 때나 우기, 한기를 피하여 실시하는 것이 좋으며 동일 종류는 종합해서 시행한다.
- (2) 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 다음으로 매년 특정 기간에 행하는 것을 작성하며, 수시로 행하는 것은 시설별 또는 공사종류별로 한데 모아서 연간의 적당한 기간에 외주 하든지 직영하든지 결정한다.
- (3) 재해대책은 원칙적으로 재해가 발생한 직후에 행하지만 큰 공사가 필요한 경우 또는 안전, 기능상 긴급을 요하지 않는 경우에는 작업인원의 배분과 시기조정 등을 충분히 검토하여 기능, 안전상 중요한 것부터 우선적으로 실시한다.

시 설 관 리 <표9-2>

구 분	항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	비 고	
정기 관리	점검	순회점검													경미한 수선포함
		안전점검													태풍전
	계획 수선	전면도장													한냉지역 4월
		도로보수													
	청소													매월정기적	
부정기 관리	일반 수선	부분수선 교 체													
		개량													
	재해 대책	방제검사													안전점검 직 후
		재해복구 공 사													재해직후

3.2 사용재료별 관리

3.2.1 목재

- (1) 손상의 기본적인 성질

목재의 손상에 따른 보수방법 <표9-3>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	· 고의로 물리적인 힘을 가하거나 사용에 의한 손상, 장비 및 자동차운전의 부주의로 발생	· 파손부분 교체 및 보수
온도와 습도에 의한 파손	· 건조가 불충분하여 목재에 남아 있는 수액으로 인한 부패	· 파손부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티채움 · 교체
균류에 의한 피해	· 균의 분비물이 목질을 용해시키고 균은 이를 양분으로 섭취하여 목재가 부패됨(균은 20~30℃ 정도의 온도에서 발육이 왕성하고 목재의 함수율이 20% 이상이어야 발육이 가능함)	· 유상 방균제, 유용성 방균제, 수용성방균제 살포
충류에 의한 피해	· 습윤한 목재는 충류에 의한 피해를 받기 쉬움	· 유기염소계통, 유기인계통 방충제 살포 · 부패된 부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 등을 채움 · 교체

(2) 보수 및 교체

- ① 부패되었을 경우 : 목재가 부패되었을 때에는 방충제나 방균제를 살포한다. 부패된 부분을 보수 시에는 끌이나 대패, 칼 등을 이용하여 제거한 후 샌드페이퍼로 문지르고 나무못박기 혹은 퍼티를 발라 건조시킨다.

목재 방충제의 특징 <표9-4>

종 별	특 징
유기염소계통	· 방충, 개미 예방에 유효 · 표면처리용, 집착제 혼입용
크롤나프탈렌	· 고농도가 필요 · 표면처리용
유기인 계통	· 독성이 약함 · 구충용 · 독성이 오래 남는 것이 문제
붕 소 계 통	· 독성이 약함 · 확산법, 가압용
불 소 계 통	· 확산법, 가압용

※ 방충제 사용시에는 환경오염이나 인체, 가축에 대한 피해에 주의가 필요함.

목재 방균제의 특징 <표9-5>

방부제의 구비조건	부패균에 대한 독성, 화학적 안전성	취 급 안정성	사용의 용이성	금속에 대한 부식성	침투성
방부제명					
각종 creosote 및 coaltar의 혼합유 (유상방부제)	양 호	양 호	양 호	보통은 비부식성	양 호
유성용매, 휘발성용매, 페유 등을 약제에 녹인 것(유용성 방부제)	양 호	제조자의 지시에 유의	양 호	보통은 비부식성	양 호
Cu, Zn, Mg, Na, K, Cr등의염류를 물에 녹인것(수용성방부제)	양 호		양 호	어떤 염은 금속을 부식한 다. 그러나 이와 같은 것 은 보통 가압주입에는 사 용하지 않음	양 호

② 갈라졌을 경우

- 가. 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질질을 깨끗하게 청소한다.
- 나. 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.
- 다. 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드페이퍼로 문지르고 마무리 한다.
- 라. 목재의 부패를 방지하기 위해 올림픽스테인 칠, 바니스 칠 등 도장처리를 한다.

③ 교체

- 가. 목재부분은 썩지 않도록 방부제를 칠하지만 부패된 곳은 교체한다.
- 나. 교체 시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동일하게 마감 처리한다.

3.2.2 콘크리트재

(1) 손상의 기본적인 성질

콘크리트 손상에 따른 보수방법 <표9-6>

손상의 종류	손상의 성질	보수의 기본적 사항	보수방법의 예
콘크리트 의 균열	극히 경미한 균열이 있어 큰 손상으로 발전할 위험이 있음	균열된 부분을 봉하여 물의 침입을 방지함	실(SEAL)재료 표면을 잘봉함
	균열이 상당히 진행되어 강재에 녹이슴	균열된 부분에 실재(SEAL)를 주입하여 물의 침입을 완전히 방지	실재(SEAL)의 주입
	손상이 진행되어 철근이 부식되고 콘크리트가 박리되는 것	· 부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리 된 부분 충전함 · 철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근을 보강함	· 철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리 · 부분적 콘크리트 타설 치환
콘크리트 의 부식	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	· 필요단면의 부가 · 부분 혹은 전면타설
	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화 된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은 식물의 침입방지	표층의 타설치환 혹은 표면의 도장
	특수한 골재에 의한 열화(알카리 골재반응)	콘크리트의 내부 깊숙히 열화가 진행된 경우 부가적인 단면보강이 필요함	경미한 경우 필요 단면의 부가 혹은 전면 타설치환

(2) 보수 및 교체

① 균열부위 보수

가. 표면실링 공법

- (가) 0.2mm이하의 균열부에 적용하며 보수 시에는 와이어브러시로 표면을 청소한 후 에어 컴프레셔 등을 먼지를 제거하고 에폭시계 재료를 폭 5cm, 깊이 3mm 정도로 도포한다. 경우에 따라서는 타르에폭시 등의 방수성 재료도 사용된다.
- (나) 알칼리성 골재반응을 할 경우에는 초기상태(균열폭 W0.2mm) 일지라도 폴리우레탄 등으로 표면방수 실링하여 반응을 정지시킨다.

나. V자형 절단공법

- (가) 균열부위 표면을 V 자형으로 잘라낸 후 충전재를 채워 넣는 방법으로 표면실링보다 확실한 공법이다.
- (나) 누수가 있는 곳에서 에폭시계 주입재의 사용이 적절치 못한 경우 V자형 절단공법이 효과적이다. 누수를 방지하기 위하여 콘크리트를 V자형으로 절단하고 30-40cm 간격으로 파이프를 선단까지 삽입한 후 충전재를 주입하며 충전재가 경화한 다음 파이프를 통하여 지수재를 주입한다. 지수재료는 폴리우레탄계 수경성 발포재를 사용하는 것이 좋다
- (다) 균열폭이 큰 경우 시멘트반죽(Cement Paste)을 사용하는 것이 좋으나 최근에는 고분자계 유제 혹은 고무유액을 혼입하는 것이 일반적이다.
- (라) 주입재는 24시간 이상 양생시켜야 하며, 양생이 완료된 후 파이프를 뽑아내고 표면을 마무리 한다.

② 연약부 콘크리트보수

시공불량에 의한 공극, 동결융해작용, 알칼리 골재반응 등에 의한 콘크리트의 부분적 부식에 대하여 일반적으로 시멘트계 재료를 사용하며 모서리 일부의 보수, 조기강도를 필요로 하는 경우 등 특별한 경우에는 합성수지계 재료를 사용한다.

가. 시멘트 모르타르에 의한 보수

- (가) 기존 콘크리트는 조골재 표면이 노출된 곳까지 모래분사한 다음 고압수로 청소한다. 보수 부분은 수표면에서 수직으로 절단하는 것이 좋고 내면에서는 원형으로 만들어 준다.
- (나) 기존콘크리트의 연결재료는 중력비 1:1의 조강시멘트 혹은 세사 0-2mm의 모르타르를 사용한다.
- (다) 보수 모르타르의 혼화재에는 유동화 촉진제, AE재 등이 이용되며 비교적 얇은 보수층의 경우나 양생이 곤란한 경우 접착제를 혼입하는 것이 좋다.

나. 콘크리트 뽑어붙이기에 의한 보수

- (가) 바탕처리는 규사를 사용한 모래분사가 가장 효과적이다
- (나) 콘크리트 뽑어 붙이기의 경우 연결재는 필요하지 않으며 뽑어 붙이기층은 1회당2~5cm로 한다.
- (다) 보수에는 건식법을 사용하며 호스로 공급한다.

③ 전면 재시공

가. 콘크리트 부재의 변형 또는 파손에 의해 부재의 내력이 부족해지고 수복이 어려운 경우에는 부재의 일부 또는 전부를 철거하고 새로운 콘크리트부재로 교체한다.

나. 전면교체를 할 경우

- (가) 파손이 심하여 부분보수가 곤란한 경우
- (나) 전면 재시공이 경제적이라 판단된 경우
- (다) 구조물 자체의 균열, 박리, 변형 등의 정도가 심하고 내력부족, 피로 등의 진행도가 큰 경우
- (라) 파손부분을 보수하였을 때 미관이 크게 손상될 경우

3.2.3 철재

(1) 손상의 기본적인 성질

손상의 기본적인 성질 <표9-7>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	<ul style="list-style-type: none"> · 이용자가 물리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어지거나 닳아서 손상됨. · 용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함. 	<ul style="list-style-type: none"> · 나무망치로 원상복구 · 부분절단 후 교체
온도, 습도에 의한 부식	<ul style="list-style-type: none"> · 금속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와 같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김. · 해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대 등의 아황산가스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함 	<ul style="list-style-type: none"> · 샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장 · 부분절단 후 교체

(2) 보수 및 교체

① 물리적인 힘에 의한 손상

- 가. 나무망치를 사용하여 원상복구하며, 심하게 형상이 변화된 부분을 절단하고 새로운 재료를 사용하여 절단부분을 용접하여 원상태로 복구한다
- 나. 용접할 때에는 브러시나 솔 등을 이용하여 페인트자국 및 이물질을 제거하고 용접한다.
- 다. 강우나 강설 등으로 용접부위가 젖어 있을 때나 바람이 심하게 불 때, 기온이 0℃ 이하일 때는 용접을 피한다.
- 라. 용접부분이 식을 때까지 기다렸다가 그라인더로 용접잔해를 갈아내고 도장한다.

② 부식에 의한 손상

- 가. 약하게 부식되었을 경우 녹슨 부위를 브러시나 샌드페이퍼 등으로 닦아낸 후 도장한다.
- 나. 부식의 상태가 심한 경우에는 부식된 부분을 절단하고 새로운 재료를 이용하여 용접한 후 원상태로 복구한다.

3.3 시설종류별 관리

3.3.1 포장관리

(1) 포설포장재

- ① 주기적으로 고압분사기를 이용하여 물청소하여 흙, 먼지 등을 제거해야 하며 청소 후 표면이 완전히 건조된 상태에서 탑코팅하여 포장의 수명을 연장시킨다.

3.3.2 배수관리

(1) 배수시설의 점검 및 파손원인

- ① 관리담당자는 배수시설의 상태를 정기적으로 점검하여 파손 및 결함이 있는 곳은 그 원인을 조기에 발견하여 적절한 조치를 취해야 한다. 따라서 배수계통, 시설의 위치, 배치 및 구조 등을 기록해 놓거나 이것을 도표로 작성해 두고, 점검 시에 이 시설대장을 휴대하고 각 배수시설의 상태를 파악하여야 한다.
- ② 점검은 정기적으로 하는 것이 필요하지만 특히 많은 강우가 내리는 중에 또는 강우 직후에 배수상황을 살펴보는 것은 배수기능의 결함을 발견하는데 효과적이다. 또한 태풍이나 이른 봄비에 의해 잔설이 녹을 무렵 등에도 특히 염두에 두고 점검하도록 해야 한다.
- ③ 배수시설의 점검에 있어서 다음 사항에 주의하여야 한다.
 - 가. 부지 배수시설의 배수상황 및 측구, 집수구, 맨홀 등의 토사 퇴적상태
 - 나. 노면 및 갓길부 배수시설의 상황
 - 다. 배수시설의 내부 및 유수구의 토사, 먼지, 오니, 잡석 등의 퇴적상태
 - 라. 지하 배수시설, 유출구의 물 빠지는 상태
 - 마. 비탈면 배수시설의 파손 및 결함상태

- ④ 배수시설의 점검은 파손 개소나 시설노후 및 불량개소를 찾는 데 노력해야 한다. 지하 배수관과 같이 직접보기 곤란한 배수관은 정기적으로 CCTV 촬영, 물을 흘려 넣어 보는 것과 같은 방법으로 토사의 퇴적상황 및 불량지점을 조사하면 좋다. 한 지역의 배수관이나 집수구 등에 쌓이는 오니 퇴적속도는 주변 환경조건 및 노면 청소횟수, 도로통행량 등에 의해 일정하므로 상세한 퇴적량 조사 및 오니처리를 위해서는 특별한 환경변화가 없는 한 연간 청소계획을 세워두는 것이 필요하다.

(2) 보수 및 시공방법

① 표면 배수시설

가. 측구

측구는 항상 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 정기적인 점검과 청소를 해야 한다. 특히 산림지역에서는 낙엽, 유출토사, 주거지역에서는 먼지, 오니 등에 막혀서 배수에 지장을 주는 일이 많기 때문에 주의해야 한다.

- (가) 토사측구는 끊임없이 점검하여 잡초가 무성한 지역은 정기적으로 예초 및 제초 작업을 해야 한다. 또한 단면 및 저면 구배를 일정하게 유지하도록 노력함과 동시에 유수에 의한 토사측구의 침식이나 퇴적이 현저한 지점을 필요에 따라 콘크리트 측구로 개조하는 것이 필요하다.