

목 차

제1장 총칙

1-1 공사일반	1- 1
1-2 관리 및 행정	1- 6
1-2-1 공사관리 및 조정	1- 6
1-2-2 공무행정 및 제출물	1-12
1-3 자재관리	1-19
1-4 품질관리	1-23
1-5 안전·보건 및 환경관리	1-26
1-6 가설공사	1-35
1-7 준공	1-40

제2장 조경정지

2-1 일반사항	2- 1
2-2 인공식재지반조성	2- 3

제3장 관수 및 배수

3-1 일반사항	3- 1
3-2 관수	3- 3

제4장 식재

4-1 일반사항	4- 1
4-2 수목식재	4- 2
4-3 지피 및 초화류식재	4-15

제5장 기타공사

5-1 토공사	5- 1
5-2 지정 및 기초공사	5- 8
5-3 철근콘크리트공사	5-11
5-3-1 거푸집공사	5-11
5-3-2 철근 및 보강재	5-21
5-3-3 콘크리트 생산 및 타설	5-33

5-4 목공사	5-52
5-5 금속공사	5-61
5-5-1 스페이스 프레임공사	5-61
5-5-2 잡철물 제작설치	5-65

제6장 유지관리

6-1 수목유지관리	6- 1
6-2 초화류유지관리	6-11
6-3 시설물유지관리	6-15

제1장 총 칙

1-1 공사일반

1.. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 적용범위

본 시방서는 서울특별시에서 발주하는 남산1호터널 북측 벽면녹화사업에 적용한다.

1.1.2 공사의 위치

남산 1호터널 북쪽 옹벽(남산별관방향)

1.1.3 본 공사의 주요 목적물

- (1) 남산 1호터널 북쪽 인공구조물(옹벽)을 녹화하여 아름다운 도시경관 조성
- (2) 도로의 소음 및 먼지 저감으로 시민 고객에게 쾌적한 생활환경 제공
- (3) 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래순서에 따라 적용한다.
 - ① 현장설명서 및 질의응답서
 - ② 공사시방서
 - ③ 설계도면
 - ④ 물량내역서
- (4) 본 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.2 용어의 정의

1.2.1 설계서

이 시방서에서 “설계서”라 함은 “공사계약일반조건(회계예규 2200.04-104-8, '99. 9. 9) 제2조제4호”의 ”설계서”를 말한다.

1.2.2 발주자

이 시방서에서 “발주자”라 함은 건설산업기본법 제2조 제7호의 “발주자”를 말한다.

1.2.3 공사감독자

이 시방서에서 “공사감독자”라 함은 공사계약일반조건 제2조 제3호의 “공사감독관”을 말한다.

1.2.4 수급인

이 시방서에서 “수급인”이라 함은 “공사계약일반조건 제2조 제2호의 ”계약상대자”를 말한다.

1.2.5 하수급인

이 시방서에서 “하수급인”이라 함은 수급인이 당해 공사를 위하여 하도급 계약을 체결한 자를 말한다.

1-1 공사일반

1.2.6 현장대리인

이 지방서에서 “현장대리인”이라 함은 “공사계약일반조건 제14조”의 “공사현장대리인”으로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자(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 말하며 수급인이 실시한 확인결과 중 일부분을 추출하여 확인 또는 시험을 실시할 수 있다.

1.2.12 하자

이 지방서에서 “하자”라 함은 계약문서와 차이가 남으로서 품질이나 성능이 저하 된 것을 말한다.

1.3 용어의 해석

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

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

1.4 법령 우선 준수

수급인은 본 지방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우(건설공사중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)에는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다. 참고할 수 있는 관련법규의 사례를 제시하면 다음과 같다.

<ul style="list-style-type: none"> ○ 건설기술관리법 ○ 건설산업기본법 ○ 건축법 ○ 고압가스안전관리법 ○ 공산품품질관리법 ○ 국가를당사자로하는계약에관한법률 ○ 근로기준법 ○ 대기환경보전법 ○ 도로교통법 ○ 도시계획법 ○ 도시공원법 ○ 도로법 ○ 문화재보호법 ○ 비료관리법 ○ 산림법 ○ 산업안전보건법 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업표준화법 ○ 소방법 ○ 소음진동규제법 ○ 수질환경보전법 ○ 승강기계조및관리에관한법률 ○ 시설물의안전에관한특별법 ○ 에너지이용합리화법 ○ 자연환경보전법 ○ 전기공사업법 ○ 전기통신공사업법 ○ 총포·도검·화약류 등 단속법 ○ 폐기물관리법 ○ 품질경영촉진법 ○ 하천법 ○ 환경보존법 ○ 환경영향평가법
---	---

1.5 수급인의 책무

1.5.1 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 확인하여 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 공사계약일반조건 제19조 및 “1.7.1 설계변경사유”에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 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 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

1.5.2 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.

1-1 공사일반

1.6 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

1.6.1 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, 품질관리 계획, 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 자료 및 공사계약일반조건 제19조의 4 제1항에 규정된 서류

1.6.2 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.

1.7 설계변경

1.7.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

- (1) 공사계약일반조건 제19조 제1항에 해당되는 경우
- (2) “1.4 법령 우선준수”에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서 대로 이행할 수 없을 경우(건설공사중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)
- (3) “1-2-1 관리 및 조정 1.15 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

1.7.2 변경요청서류

설계변경요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.13.1 설계변경 승인 요청”에 따른다.

1.8 공사기한 연기

1.8.1 연기 요청일수

수급인이 공사계약일반조건 제26조 제1항에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.4 공사 예정공정표”의 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

1.8.2 제출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 "1-2-2 공무행정 및 제출물 1.13.2 공사기한 연기원"에 따른다.

1.9 기성량의 조정

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-2 관리 및 행정

1-2-1 공사관리 및 조정

1. 일반사항

1.1 현장대리인의 현장상주

수급인이 해당공사를 위하여 지정·배치한 현장대리인은 현장에 상주하여야 한다. 다만, 당해 공사의 전부 또는 일부가 발주자측의 사유로 인하여 착공이 지연되는 기간 동안의 현장상주 여부에 대하여, 발주자의 승인을 받았을 경우에는 그러하지 아니하다.

1.2 공사감독자의 업무

1.2.1 공사감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약문서가 정하는 범위내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.

1.2.2 공사감독자가 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.

1.2.3 공사감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.

1.2.4 공사감독자가 발행한 업무지시서에 대하여는 수급인이 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고하여야 한다. 발주자는 조치결과가 미흡하다고 판단되는 경우에 필요한 추가조치를 취할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.5 공사감독자 경유

수급인 및 현장대리인이 발주자에게 통지 또는 제출하는 서류 중 당해 공사와 관련된 모든 서류는 공사감독자를 경유하여야 한다.

1.2.6 공사의 일시정지

공사감독자는 다음의 경우 공사 시공의 전부 또는 일부를 중단시킬 수 있다.

- (1) 불안정한 시공을 하거나 기타 사정으로 공사 지연 또는 시공을 소홀히 할 경우
- (2) 기후조건 또는 천재 지변으로 인한 부실 시공이 우려되는 경우
- (3) 기타 공사 감독자나 감리원의 정당한 지시에 불응할 경우

1.3 합동회의 개최를 통한 조사

1.3.1 수급인은 구조물 및 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관(행정 및 유관기관) 및 지역 주민대표, 현장대리인, 공사감독자 등으로 구성된 합동회의를 개최하여 구조물의 위치, 규격 등 설계서 내용의 적합여부를 조사하여야 한다.

1.3.2 수급인은 조사결과에 따라 변경될 사항에 대하여 사유, 변경방안, 변경내용 등을 작성하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

1.4 공사수행

- 1.4.1 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.
- 1.4.2 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.
- 1.4.3 발주자는 관련법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- 1.4.4 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.
- 1.4.5 수급인은 “공사계약일반조건 제47조제1항”에 따라 공사를 일시정지한 경우 또는 ”1.8 동절기공사“에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

1.5 책임 한계

- 1.5.1 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.
- 1.5.2 수급인은 공사감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사구간을 보호하여야 한다. 수급인은 공사중 또는 공사중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구하여야 한다.
- 1.5.3 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 불가항력적인 경우나 전쟁이나 적에 의한 경우 또는 발주자의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고는 수급인이 부담하여야 한다.
- 1.5.4 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 및 관유물을 분실 또는 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상복구하여야 한다.
- 1.5.5 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취하여야 한다.
- 1.5.6 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.
- 1.5.7 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야 그 효력이 발생한다.

1-2-1 공사관리 및 조정

1.6 응급조치

- 1.6.1 수급인은 시공기간중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 1.6.2 공사감독자는 재해방지 또는 기타 시공상 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.
- 1.6.3 1.7.1항 및 1.7.2항의 조치에 소요된 경비에 대하여는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련법규에 준용하여 처리할 수 있다.
- 1.6.4 하자보수 기간 중에 발생하는 하자에 대하여 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 때에는 수급인은 지체없이 그 요구에 응하여야 한다. 다만, 수급인이 그 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자는 수급인 부담으로 제3자에게 보수 또는 수리시킬 수 있다.

1.7 동절기 공사

- 1.7.1 동절기 공사중단기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질확보가 어려운 공사는 중단하여야 한다. 다만, 다음 1.7.2항 및 1.7.3항의 경우에는 그러하지 아니하다.
- 1.7.2 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.
- 1.7.3 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 있으며, 이 기간동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.

1.8 하도급

1.8.1 하수급인의 선정

수급인이 공사일부를 하도급 하는 경우에는 공사를 시행하기에 적합한 기술 및 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.

1.8.2 하도급 시행계획서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.8.3 하수급인에의 주지

수급인은 발주자의 지시, 승인, 협의로 결정된 사항 및 안전의 확보에 관련한 사항에 대하여 하수급인에게 철저히 주지시켜야 한다.

1.8.4 안내판 설치

수급인 및 공사감독자 사무실 입구에 “불공정 건설행위 신고센터 안내”를 알리는 안내판을 설치하여야 한다.

1.9 공사장 관리

1.9.1 차량통행을 위한 도로의 유지관리

- (1) 수급인은 기존도로를 개량할 경우 별도의 규정이 없는 한 차량이 통행할 수 있도록 도로를 개방하여야 한다. 그러나 지방서에 명시되어 있거나 공사감독자의 승인을 얻은 경우에는 우회도로를 개설하거나 일부 확폭하여 차량을 우회시킬 수 있다.
- (2) 수급인은 차량통행을 원활히 할 수 있도록 하여야 하며, 방호울타리, 경고표지, 시선유도표지, 신호수 등을 설치 운용하여 공사작업장의 시설을 보호하고 이용자의 안전을 위하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- (3) 수급인은 통행이 금지된 도로에는 필요한 차단시설 및 야간용 조명시설 등을 갖추어야 한다.
- (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.
- (5) 수급인은 안전운행을 위하여 가도나 횡단보도를 설치하고 지속적으로 유지관리하여야 하며, 또한 비산·먼지 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 상기 사항은 전계약기간 동안에 걸쳐 적용되며, 별도로 규정하지 않는 한 수급인 부담으로 시행하여야 한다.
- (7) “1-6 가설공사”에 “우회도로” 등에 관한 공종이 포함되어 있을 경우에는 이 공종까지 공사에 포함된다.
- (8) 수급인은 동절기 공사 등으로 공사가 중지되었을 경우에도 차량의 안전통행을 위하여 도로여건에 따른 가설물 및 안전시설을 설치하고 유지관리를 하여야 한다.
- (9) 수급인이 규정에 따라 공사구간 도로의 유지관리를 적절히 이행하지 않을 경우, 공사감독자는 즉시 수급인에게 시정토록 통보하고, 수급인이 통보를 받은 후 신속히 시정하지 않으면, 즉시 유지관리를 대행시킬 수 있으며, 이때 소요되는 모든 비용은 계약금액에서 공제한다.

1.10 지중발굴물 등

- 1.10.1 공사현장에서 수급인 또는 그의 고용인이 발견한 모든 가치 있는 화석, 금전, 보물, 기타 지질학 및 고고학상의 유물 또는 물품은 발주자의 위탁에 의하여 발견한 것으로 간주하여 물품의 값을 지불하지 않으며, 발주자가 당해 매장물의 발견자로서 권리를 보유하고 관계법령이 정하는 바에 의하여 처리한다.
- 1.10.2 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때에는 발굴에 필요한 공사기간 연장을 인정하며, 수급인은 발굴에 따른 진입로 개설 및 지장물 제거 등에 협조하여야 한다.

1.11 관련기준 등의 비치

- 1.11.1 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적절한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 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

1-2-1 공사관리 및 조정

- (4) 관련 한국산업규격(KS)
- (5) 건설교통부 관련공사 표준시방서
- (6) 적격심사서류 및 부대입찰심사서류
- (7) 기타 “제1장 총칙”의 각 절에 명시되어 있는 서류

1.12 검사 불합격시 조치사항

1.12.1 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 공사감독자의 확인을 받아 재검사원을 제출하여야 한다.

1.12.2 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

1.13 공사협의 및 조정

1.13.1 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

1.14 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.

1.15 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.

1.15.1 지하구조물 공사의 우선순위상 불가피한 선후시공에 따라 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우

1.15.2 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등이 교차되어 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.16 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

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

1.17 공정관리

1.17.1 작업착수회의

- (1) 수급인은 하수급인, 자재 납품자가 참여하는 관련 공종별 공사를 위한 사전준비, 공사진행방법, “1-4 품질관리”의 1.6.2항과 관련된 시공조건의 적정성 여부 등에 대하여 상호 협의·조정 하여야 한다.
- (2) 공사감독자는 필요하다고 인정할 경우, 수급인, 하수급인, 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공사 회의를 개최할 수 있으며, 수급인은 공정회의를 효율적으로 진행하는 데에 필요한 공정추진현황, 향후 시공계획 등 필요한 사항을 공사감독자의 지시를 받아 준비하여야 한다.

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

1.17.3 종합공정관리에의 협조

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-2-2 공무행정 및 제출물

1.. 일반사항

1.1 비치 및 제출

- 1.1.1 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 의거하여 작성하여야 한다.
- 1.1.2 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치하여야 한다.
- 1.1.3 수급인은 공무행정서류 중 제출을 요하는 서류를 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.2 제출절차 등

1.2.1 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, 조정된 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 이 지방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료 수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

1.2.2 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.

1.2.3 추가요구 및 변경

공사감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출시기의 변경 또는 본 지방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록유지를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.4 내용 변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 그것의 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 지체없이 관련되는 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

1.2.5 미제출시의 제한

이 지방서가 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않고서는 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

1.2.6 공사관련자에의 전파교육

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

1.3 착공서류

1.3.1 착공신고서 제출

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

1.3.2 작성방법

“별지 제1호 서식”에 따른다.

1.3.3 첨부서류

- (1) 현장대리인계(이력서, 건설기술자 자격증 또는 건설기술 경력증 사본 첨부)
- (2) 안전관리자 선임계(이력서, 건설기술자 자격증 또는 건설기술 경력증 사본 첨부)
- (3) 도급내역서
- (4) 공사에정공정표(“1.4 공사에정공정표” 참조)
- (5) 현장기술자 조직표

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

1.3.4 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전까지, 각각 2부

1.4 공사에정공정표

“1.3 착공서류”에 포함되는 공사에정공정표의 요구사항은 다음과 같다.

1.4.1 수급인은 공사에정공정표를 PERT/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출하여야 한다.

1.4.2 수급인이 예정공정표를 작성하기 위하여 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 시방서에 명시된 요구사항들을 제공할 수 있는 것이어야 한다.

1.4.3 수급인이 제출하는 공사에정공정표에는 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 주공정 공사의 목록
- (4) 주요 제출물의 제출 일정계획 : 공종별 공사 시공계획서, 시공상세도면 및 견본
- (5) 기타 이 시방서 각 절에 명시된 사항

1.4.4 제출시기 및 부수

“1.3 착공서류”에 따른다. 공정계획을 변경하는 때에도 변경된 공사에정공정표를 2부 제출하여야 한다.

1.5 공사계획서류

1.5.1 제출서류

(1) 공종별 인력 및 장비 투입계획서

수급인은 공사 예정공정표에 부합되도록 공사를 위하여 투입할 공종별 기능인력수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1-2-2 공무행정 및 제출물

(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 공사에정공정표에 부합되도록 작성하여야 한다.

(4) 지급자재 수급변경요청서(계획 변경시 제출)

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

(5) 하도급 시행계획서

① 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다.

② 하도급시행계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.(별지 제2호 서식 참조)

가. 하도급 예정업종

나. 하도급 계획금액

다. 하도급계약 예정일

1.5.2 제출시기

공사 착공후 15일 이내와 계획 변경시

1.5.3 제출부수

각각 2부

1.6 하도급 관련서류

1.6.1 하도급 시행계획서

“1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.6.2 일부하도급 승인신청서

(1) 신청서류

① 하도급 승인신청서

② 하수급인(예정)의 면허증 및 면허수첩 사본

③ 하수급인(예정)의 관련공사 시공실적

(2) 제출시기 및 부수

공사의 일부 하도급 계약을 체결하기 전, 각각 2부

1.6.3 일부하도급 통지서

(1) 통지서류

① 하도급계약 통지서 (건설산업기본법 시행규칙 별지 제23호 서식에 따른다.)

② 하도급 계약서

③ 공사내역서

④ 예정공정표

⑤ 하도급 대금지급보증서 사본

⑥ 하도급 계약이행 보증서 사본

- ⑦ 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술경력증 사본(건설기술인협회 발급)
- ⑧ 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인협회 발급)
- (2) 제출 시기 및 부수
전문공사의 하도급계약 체결, 변경 또는 해제한 날부터 30일 이내, 각각 2부

1.7 시공계획서 제출

1.7.1 수급인은 이 시방서 각 절의 공사에 대한 시공계획서를 각 공사단계별로 작성하여 해당 공사 착수 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

1.7.2 수급인은 시공계획서를 공사감독자의 승인을 받아 공사의 진도에 맞추어 분할할 수 있다.

1.7.3 작성방법

수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

- (1) 공사개요
- (2) 시공관리체제
- (3) 세부공정표(자재, 인력 및 장비계획을 포함한다)
- (4) 사용재료 및 시공결과의 품질
- (5) 공정단계별 시공법 및 양생계획
- (6) 품질관리계획 : 품질관리조직, 관리목표 및 실시방법, 목표미달시 조치방안 등
- (7) 안전관리계획 및 환경관리계획
- (8) 교통소통 및 환경오염방지 대책
- (9) 타공사, 관계기관, 주변주거민 및 계약공사의 타 공종과의 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항
- (10) 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
- (11) 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

1.7.4 제출 대상공사

제출 대상공사의 종류는 이 시방서 각 절에 따른다.

1.7.5 제출시기 및 부수

- (1) 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지 및 계획 변경시, 각각 2부
(공사감독자의 확인 기간 : 접수일로부터 7일간)
- (2) 부수 : 2부

1.8 시공상세도면

1.8.1 제출 및 승인

- (1) 수급인(하수급인, 자재나 제품제조자를 포함한다)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타공사 수급인, 지급자재납품자, 관련 기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.

1-2-2 공무행정 및 제출물

- (3) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도면을 공사에 사용하고, 공사 준공시 “1-7 준공 1.6 준공서류”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.

1.8.2 작성방법

- (1) 시공상세도면은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하여 작성하여야 하며, 부위별 재료명과 시공 또는 설치 방법 및 마감상태를 명확히 표기하여야 하고, 정확한 치수, 축척, 도면제목, 관련 도면번호 등의 식별정보를 명시하여야 한다.

1.8.3 건설공사의 진행단계별로 작성하여야 하는 시공상세도면의 목록은 [별표 1]과 같다.

1.8.4 제출시기 및 부수

- (1) 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지
(공사감독자의 확인 기간 : 접수일로부터 7일간)
- (2) 부수 : 2부(청사진 또는 복사물)

1.9 공사 사진

1.9.1 비치 및 제출

수급인은 공사시공중 매몰 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 시방서 “1-7 준공 1.6 준공서류”에 의거 발주자에게 제출하여야 한다.

1.9.2 촬영방법

수급인은 공사시공중 매몰 또는 은폐되는 주요부위에 대해서 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영하여야 한다.

1.9.3 대상부위

사진촬영 대상부위는 이 시방서의 절별 “1. 일반사항”의 해당 시방에 따른다.

1.10 신고 및 인·허가 신청서류

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

1.10.2 수급인은 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 수급인이 이 공사를 위하여 직접 받아야 할 사항에 대하여는 공사감독자의 협조 및 지원을 받아 해당기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며, 이의 지연으로 발생하는 책임은 수급인이 부담하여야 한다.

1.10.3 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.

1.11 공사일지 및 공정현황

1.11.1 공사일지

(1) 작성방법

공사일지는 “별지 제3호 서식”에 따라 작성하여야 한다.

(2) 제출시기 및 부수

매일(공휴일을 포함한다) 18:00시 전까지 1부 제출

1.11.2 주간공정현황

“별지 제4호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

1.11.3 월별공정현황

(1) “별지 제5호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

(2) 제출시기 : 다음 달 5일까지

1.12 기성검사원

1.12.1 검사원 제출

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

1.12.2 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) 공사감독자 의견서

1.12.3 제출시기 및 부수

기성검사 요청시 각 2부 제출

1.12.4 기성검사원 제출시 수급인이 공사감독자의 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

1.13 설계변경 요청

1.13.1 설계변경승인 요청

(1) 제출서류

① 변경요청 공문

② 변경 사유서

③ 변경 총괄표, 내역서 및 산출근거

④ 변경 설계도면

1-2-2 공무행정 및 제출물

⑤ 전문기술자의 날인이 된 계산서(구조, 설비, 토질) 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)

⑥ 기타 관련증빙자료(관련사진 등)

(2) 제출시기 및 부수

설계변경 여건 보고시에 각 3부 제출

1.13.2 공사기한 연기원

(1) 제출서류

① 공사기한 연기원 : 별지 제9호 서식 참조

② 연기사유 및 연기사유로 인한 주공정 지연일 산출근거

③ 공사중단사실확인서 및 증빙자료(공사중단으로 인한 공사기한 연기원 제출시)

④ 기타 관련증빙자료

(2) 제출시기 및 부수

공사기한 연기 요청시 각 2부 제출

1.14 준공서류

1.14.1 제출서류

(1) 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “1-7 준공 1.6 준공서류”에 따른다.

(2) 준공도서 사본의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “1-7 준공 1.7 준공도서 사본 작성 및 제출”에 따른다.

2.. 재료

내용 없음

3.. 시공

내용 없음

1-3 자재 관리

1.. 일반사항

1.1 공급원과 품질요건

- 1.1.1 수급인이 공급하는 모든 공사용 자재는 계약 및 시방의 품질 조건에 적합하여야 한다.
- 1.1.2 수급인은 원자재가 수입물품인 경우에는 원산지 증명 증빙자료를 제출하여야 한다.
- 1.1.3 수급인은 이미 승인 받은 공사용 자재의 공급원 생산이 중지되었을 경우에는 공사감독자가 승인한 다른 공급원을 이용할 수 있다.

1.2 적용기준

1.2.1 사용자재

수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하 이 시방서에서 같다)중에서 이 시방서를 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 시방서에서 “한국산업규격에 적합한 제품 등”이라한다)를 우선 사용한다.
 - ① “산업표준화법”에 의한 한국산업규격 표시품(이하 “KS 표시품”이라 한다)
 - ② “건설기술관리법 제25조”에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우) 또는 공인시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
- (2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 (1)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 “전기용품기술기준”에 의한 형식승인품을 사용한다.
- (3) 위 (1)항 및 (2)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로써 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 사용하여야 한다.
- (4) 개정된 한국산업규격의 적용은 해당 단위공종의 계약일을 기준한다.

1.2.2 사용제한

품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자는 수급인에게 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.3 사급자재

1.3.1 주요사급자재 수급계획서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.3.2 자재공급원 승인 요청서

(1) 승인요청

공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다. 지급자재를 제외한다.)의 사용 또는 설치

1-3 자재 관리

전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에의 적합성을 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질 보증을 위하여 자재공급원 승인 요청서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치 하여야 한다.

(2) 대상자재의 종류

대상자재의 종류는 해당 공사에 사용할 주요자재 및 재료로서 [별표 2]에 따른다. 다만, [별표 2]에 포함되지 않은 자재에 대하여는 공사감독자의 지시에 따른다.

(3) 제출서류

① 자재공급원 승인 요청서는 별지 제10호 서식에 따라 작성하여 제출하여야 한다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 공사감독자와 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, 해당 공사의 착공 전에 품질시험·검사가 필요하다고 본 시방서 각 절에 명시되어 있는 경우에는 그 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

1.3.3 반입시기

(1) 수급인은 모든 자재를 사용예정일 7일전까지 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.

1.3.4 품질시험·검사대장

(1) 수급인은 공사용 자재(지급자재를 제외한다)에 대한 품질시험·검사 결과에 대하여 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 얻어서 상시 비치해야 한다.

(2) 작성방법

건설기술관리법 시행규칙 별지 제38호 서식에 따른다.

1.3.5 품목별 시험·검사작업일지

품목별 시험·검사작업일지를 작성, 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아서 상시 비치하여야 한다.

1.3.6 자재검수부

별지 제11호 서식에 따라서 작성한다.

1.4 지급자재관리

1.4.1 지급자재 관련서류

(1) 지급자재 수급요청서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

(2) 지급자재 수급변경요청서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

(3) 지급자재 수불부

- ① 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시 기록 관리하고, 매월말 현재 사용내역을 다음 달 5일까지 발주자에게 보고하여야 한다.
- ② 별지 제13호 서식에 따라서 작성한다.

1.4.2 검사 및 확인

- (1) 수급인은 자재 반입시(자재가 설치도인 경우는 설치 완료시)에 다음의 사항에 대하여 검사 및 확인을 하여야 하며, 그 결과, 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자에게 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)

1.4.3 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.

1.4.4 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.

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

1.4.6 발주자는 1.4.5항에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반환하거나 또는 대체사용 당시의 가격에 의하여 그 대가를 준공금 지급시까지 수급인에게 지급한다.

1.4.7 잔량 및 부족수량

지급자재중 공사에 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.

1.5 자재의 보관, 운반, 취급

1.5.1 자재의 보관 부지

- (1) 수급인은 자재의 보관을 위한 부지를 준비하여야 하며, 부지의 위치를 공사감독자에 통지하여야 한다.
- (2) 보관장소가 사유재산일 경우에는 소유자 또는 임대인의 서면승인이 없이 보관장소로 사용할 수 없으며 공사감독자가 요구하면 서면동의서를 제출하여야 한다. 또한, 보관장소의 사용이 끝나면 수급인의 부담으로 이를 원상 복구하여야 한다.

1.5.2 품질변화 방지조치

- (1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 수급인은 자재를 보관하거

1-3 자재 관리

나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.

- (2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입전에 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.

1.5.3 화기위험자재의 분리보관

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

1.5.4 공사중 품질시험자재의 분리보관

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

1.5.5 지급자재의 관리 책임

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

1.6 골재원, 토취장, 사토장

1.6.1 수급인은 공사에 사용할 골재원 (토취장, 석산, 하천골재 등)을 선정함에 있어 공사 착수 전에 관할 허가관서로부터 골재원에 대한 채취 허가를 받아야 한다.

1.6.2 공사용 목적으로 사용할 골재 채취량은 설계서에 따라 산출한 양을 기준으로 한다.

1.6.3 수급인은 공사목적으로 사용한 토취장, 사토장 또는 석산을 깨끗이 정리하여야 한다.

1.6.4 수급인은 인·허가 관련기관의 원상복구 규정에 부합되도록 때 붙임과 식재 및 필요한 배수시설을 하여야 한다.

1.7 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

1.7.1 수급인은 공사현장내의 굴착작업시 발생하는 암석, 자갈, 모래 또는 기타 발생재료가 공사에 적합하다고 판단되면 공사감독자의 승인을 받아 공사에 사용할 수 있다.

1.7.2 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, 수급인이 수급인의 부담으로 초과분을 제거하고 국유지 관리기관의 관리규정에 의거 원상복구토록 하여야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-4 품질관리

1.. 일반사항

1.1 적용범위

수급인은 건설공사의 시공 및 공사에 사용하는 자재에 대한 품질관리는 이 절에서 정하는 바에 따라 성실하게 수행하여야 한다.

1.2 품질관리계획

1.2.1 계획수립 및 제출

- (1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 2 또는 제15조의 3”에 의거 품질시험계획 또는 품질보증계획을 발주자에게 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 발주자는 수급인이 제출한 (1)항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.2 계획의 내용

- (1) 품질보증계획은 KS A 9001 - 2000에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.
- (2) 품질시험계획은 별지 제14호 서식에 따라 작성해야 한다.
- (3) 첨부서류 : 품질관리비 사용내역서(계획)

1.2.3 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부

1.2.4 계획이행 확인

- (1) 수급인은 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성 확인을 연 1회 이상 할 수 있다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.
- (2) 발주자는 품질관리 적정성 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보하여야 한다.

1.2.5 품질관리비 사용

- (1) 수급인은 품질관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다. 품질관리비 사용기준은 건설기술관리법 시행규칙 제19조, 별표 13을 적용한다.
- (2) 품질관리비는 공사감독자가 확인한 시험성적서등의 품질관리활동 실적에 따라서 정산한다.

1.3 품질시험·검사

1.3.1 품질시험기준

- (1) 수급인은 건설기술관리법 제24조 제2항, 동법 시행령 제42조 제2항 및 제3항, 동법 시행규칙 제15조의 4 제1항에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 공

1-4 품질관리

사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.

- (3) 수급인이 아래의 각항 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

① 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 공사감독자의 서명 날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.

② 한국산업규격표시품

③ 관계법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재

- (4) 설계변경 등에 따라 (3)항의 ①, ②, ③에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다. 수급인 사유로 인하여 설계변경하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사비용은 수급인 부담으로 한다.

1.3.2 시험장소

- (1) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다.
- (2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관 또는 건설교통부장관이 지정한 자)에 의뢰하여 시행한다.
- (3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이 때에는 공사감독자를 입회시켜 직접 확인케 하여야 한다.

1.3.3 결과기록

- (1) 수급인은 품질시험·검사대장 및 품목별시험·검사작업일지에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.
- (2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험·검사성과총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출시 또는 예비준공검사 신청시 발주자에게 이를 제출하여야한다.
- (3) 품질시험·검사대장, 품목별 시험·검사 작업일지 등은 “1-3 자재관리 1.3 사급자재”에 따른다.

1.3.4 불합격 자재의 장외반출 등

- (1) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 본 시방서에서 “불합격”이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출하여야 한다.
- (2) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 “별지 제15호 서식”에 의거 불합격자재조치표를 작성하여 보관하여야 한다.
- (3) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 안된다.

1.3.5 사용중 시험

공급원 승인된 자재 및 제품이 공사 중에 이상이 발견되거나 품질변동이 의심될 경우에는 공사감독자와 수급인이 공동으로 품질시험 및 검사를 하여야 한다.

1.3.6 재시험

- (1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.

- (2) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 재품질시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

1.4 현장시험실

1.4.1 인력·장비기준

“1.3 품질 시험·검사”에서 규정한 품질 시험·검사를 실시하기 위하여 수급인은 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 4 제2항 별표11”에 따라 자격요건을 갖춘 시험·검사요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며, 시험·검사 장비를 설치하여야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험·검사를 실시하지 아니하는 경우에는 발주자의 별도지시에 따른다.

1.4.2 비치서류

현장시험실에는 품질시험·검사 관련서류를 비치하고 상시 기록·유지하여야 한다. 관련서류의 양식 등은 “1-3 자재관리 1.3 사급자재”에 따른다.

1.5 품질시험·검사 의뢰

1.5.1 의뢰절차

- (1) 수급인은 품질검사전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 발주자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때에는 발주자의 봉인을 받아야 한다.
- (2) 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 경우에 수급인은 공사감독자와 동행하여야 한다.
- (3) 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.5.2 품질검사 전문기관 의뢰시험 대장 : 별지 제16호 서식에 따른다.

1.6 시공결과 확인 및 보증서 제출

- 1.6.1 수급인은 매 공종단계마다 시공결과에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후 후속공정을 진행하여야 한다.
- 1.6.2 수급인은 해당 공종 공사착수 전에 자재공급자로 하여금 준비된 바탕에 공급되는 자재로 계약조건을 충족시킬 수 있다는 확인서를 받은 후, 그 자재로, 준비된 시공여건에 계약을 이행하겠다는 보증서를 자재공급자로부터 받은 확인서에 같이 기재 서명하여 제출해야 한다.

1.7 품질의식교육

수급인은 현장중사직원 및 기능공의 견실시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

1-5 안전·보건 및 환경관리

1.. 일반사항

1.1 적용범위

건설공사의 안전·보건 및 환경관리에 대하여 적용한다.

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 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 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·양서류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 원상복구하거나 보상을 하여야 한다.

1.2.2 안전관리계획

- (1) 수급인은 건설기술관리법 제26조의 2, 동 법 시행령 제46조의 3, 동 법 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, 각각 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 제30조제4항”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) 작업개시전 작업장 안전에 대한 교육 실시
- (2) 안전관리자 순찰활동 강화
- (3) 개인보호구 착용여부 확인
- (4) 물체 투하시 감시인 배치

- (5) 취중인 자 또는 허약자 작업 금지
- (6) 응급처치용 구급품의 확보
- (7) 비상구(탈출구)에 물건적치 금지
- (8) 현장 정리정돈

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 제11조 제1항에 규정한 작업시에는 산업안전보건법 제14조 제1항의 규정에 의한 안전담당자를 지정하여 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전·보건상의 업무를 수행하도록 하여야 한다.

1.4 안전 조치

수급인은 공사중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1.4.1 “산업안전보건법”에 의한 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,출수위험 등이 있는작업
· 살수	· 분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
· 통기 및 환기설비	· 옥내 용접작업 · 밀폐된 장소
· 각종 안전완장	· 안전관리자등 착용
· 안전리본, 흉장, 각종안전스티카, 무재해기록판 등	· 공사감독자와 협의하여 필요시
· 기타	· 기타관계법령에 의해 요구되는 사항

1.4.2 전기사고 예방대책

- (1) 주요시설물 일반인 출입금지
- (2) 전선의 절연 피복상태 확인후 손상된 부분은 즉시 교체
- (3) 전기용량 초과 사용금지

1-5 안전·보건 및 환경관리

- (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 작업시에는 표 1-2에 지정된 안전·보건장구를 사용하여야 한다.

안전·보건장구 (표 1-2)

적용작업	안전·보건 위생장구
<ul style="list-style-type: none"> · 물체의 낙하,비래의 위험이 있는 작업 · 추락,충돌,감전의 위험이 있는 작업 · 토석의 낙반,붕괴 위험이 있는작업 · 기타 유해,위험이 있는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전모
<ul style="list-style-type: none"> · 감전 우려작업 · 각종 물체의 운반,낙하,비래의 위험이 있는 작업 · 충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 · 기타 유해,위험이 있는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전화(가죽제 및 고무제 발보호용)
<ul style="list-style-type: none"> · 콘크리트 타설작업 · 감전우려 · 기타 장화를 착용 해야 하는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 장화(일반용,절전용)
<ul style="list-style-type: none"> · 야간의 작업자 및 신호수등 	<ul style="list-style-type: none"> · 반사조끼, X반도
<ul style="list-style-type: none"> · 2미터 이상의 각종 고소작업 <ul style="list-style-type: none"> - 작업대,난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계 발판 위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전대(부속물포함)
<ul style="list-style-type: none"> · 용접작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 용접치마,용접토시,용접자켓
<ul style="list-style-type: none"> · 근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 · 아크 및 가스용접,용단작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 일반 작업용 면장갑 · 용접용 보호장갑
<ul style="list-style-type: none"> · 톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업 · 각종 해체공사 기계기구의 취급작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 방진 마스크
<ul style="list-style-type: none"> · 각종 유해가스 발생장소 	<ul style="list-style-type: none"> · 방독 마스크
<ul style="list-style-type: none"> · 소량의 각종분진이 발생하는 작업장소 	<ul style="list-style-type: none"> · 먼 마스크

적용작업	안전·보건 위생장구
<ul style="list-style-type: none"> · 현저히 덥거나 차가운 작업장소 · 고온, 저온물체 또는 유해물을 취급하는 작업장소 	<ul style="list-style-type: none"> · 피부보호구 및 보호의 (보호의, 장갑, 신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
<ul style="list-style-type: none"> · 유해한 광선에 노출되는 작업 · 가스, 증기, 분진 등을 발생하는 작업 · 각종 해체기계, 기구의 취급작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 안보호구(차광안경, 플라스틱보호안경 등)
<ul style="list-style-type: none"> · 소음 90dB 이상을 발생하는 취급작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 차음보호구(귀마개, 귀덮개)
<ul style="list-style-type: none"> · 각종 진동기계, 기구의 사용작업(착암기, 전기톱, 연마기, 핸드브레이커, 콘크리트타설용 진동기등) 	<ul style="list-style-type: none"> · 방진장갑

1.5 안전시설

수급자는 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.

1.6 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 야기시킨 자의 부담으로 한다.

1.6.3 안전점검에 관한 종합보고서

수급인은 건설공사를 준공한 때에는 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 1-7 준공 1.7 준공도 서사본 작성 및 제출“에 따라 제출하여야 한다.

1.7 안전검사

1-5 안전·보건 및 환경관리

1.7.1 안전관리상태 점검

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

1.8 안전보건교육

수급인은 산업안전보건법 시행규칙 제33조에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 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 당해공사에 사용해야 할 안전관리비의 실행예산을 별도로 작성해야 하며, 이에 따라 안전관리비를 사용하고 그 내역서를 당해 공사현장내에 비치하여야 한다.
- (3) 공사감독자는 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 1-3의 산출기준에 따라 작성·산정하며 정산시에는 실비정산에 의한다.

건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및산출기준(표1-3)

항 목	사용내역	산출기준
안전관리 계획서 작성비	· 안전관리 계획서 작성에 소요되는 비용 · 안전점검 공정표 작성에 소요되는 비용 · 시공상세도면 작성비용	엔지니어링기술진흥법 제10조(엔지니어링 사업대가의 기준)에 의함
공사현장의 안전점검	· 공사현장의 정기안전 점검비용 - 건설기술관리법 시행령 제46조의4에의한 건설안전기관에 의한 정기 안전점검	정기안전점검 비용은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조 제3항 및 동법 제7조 제2항의 대가기준에 의함.

항 목	사용내역	산출기준
공사장 주변 안전관리비용	· 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호대책 비용 · 인접 가축피해 등 민원대책 비용	관련 토목·건축등의 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 각호에 적합하게 사용하고, 공사감독자 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.

1.11 자연환경 보전

1.11.1 지형·지질

(1) 산사태

수급인은 설계서 및 환경영향평가서에 따라 비탈면의 안정을 도모하고 산사태를 방지하여야 한다.

(2) 지반침하

수급인은 흙쌓기부나 땅깍기·흙쌓기의 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하는 지반침하를 방지하기 위하여 설계서에 따라 지반개량 및 다짐작업을 철저히 하여야 한다.

1.11.2 동물보호

수급인은 도로 건설로 인하여 자연환경이 서로 분리됨에 따라 동물의 이동로가 단절되므로 이를 해소하기 위한 동물의 이동로를 설계서 및 환경영향평가서에 따라 시공하여야 한다.

1.11.3 지하수 보호

(1) 수급인은 지하수법에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지로 하도록 하여야 한다.

(2) 수급인은 공사현장의 지하수 이용상태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원발생이 되지 않도록 하여야 한다.

(3) 수급인은 플랜트의 심정 등 폐공이나 그 외 사용치 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염 방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 불투수성 재료로 원상 복구하여야 하며, 공사감독자는 준공검사시 폐공의 적정처리여부를 포함하여 검사하여야 한다.

(4) 폐공 전구간에 대해 공매재료의 충전이 완료되면 지표면에서 1~1.5m 하부지점까지는 깨끗한 흙으로 다지면서 되메움을 하여야 한다.

(5) 수급인은 폐공 처리후 다음과 같은 사항을 “별지 제17호 서식”에 의거 폐공처리 보고서를 작성하여 매년말 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- ① 폐공을 처리한 업체와 일자
- ② 폐공을 처리한 위치(1/600평면도)

1-5 안전·보건 및 환경관리

- ③ 폐공처리 사유
- ④ 폐공처리한 관정의 구조(직경, 심도, 케이싱 설치심도 및 직경, 지하수위, 지질 및 특기사항)
- ⑤ 폐공처리 절차 및 공매재료의 사용량, 혼합비등

1.11.4 식물보호

수급인은 식물의 훼손을 최소화할 수 있도록 하기 위하여 공사용 가도, 진출입로, 가시설 등을 설치시 주변환경여건을 고려하여야 하며, 기존수목의 가이식과 수목식재는 환경영향평가서에 따라 시공하여야 한다. 다만, 환경영향평가서와 내용이 일치하지 않을 때에는 현장조건을 재조사하여 협의내용에 대한 변경조치를 하여야 한다.

1.11.5 토 양

- (1) 수급인은 토공작업시 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관하여 비탈면의 녹화공사시 식재토양으로 사용하여야 하며, 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 토사의 운반은 가능한 한 우기를 피하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 환경부 고시 제 94-95호(폐기물 회수 및 처리방법에 관한 규정)에 따라 작업장내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생 폐유를 회수하여 처분하여야 한다.

1.12 생활환경 보전

수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장주변의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 환경정책기본법 시행령 제2조 별표 1의 환경기준이 유지되도록 하여야 한다.

1.12.1 수 질

- (1) 수급인이 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 수질환경보전법 제10조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.
- (2) 교량기초 공사시 또는 강우시 하천의 수질 오염을 방지하기 위하여 가배수로, 저류조, 오탁방지망 등 수질오염 방지시설을 설치하여 수질오염을 방지하여야 한다.

1.12.2 소음·진동

- (1) 수급인이 소음·진동배출 시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제9조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.
- (2) 수급인이 건설소음·진동 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제25조 제1항에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 시행할 수 있으며 해당 행정기관의 지시에 따라야 한다.
- (3) 생활환경지역내에서는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장내에서는 사용장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감대책을 수립하여 소음을 방지하여야 한다.
- (4) 발파에 의한 소음·진동의 피해를 방지하기 위하여 폭약의 사용, 1회사용량, 발파시간 조정, 발파공법의 개선 등 소음·진동저감 대책을 활용하여야 한다.
- (5) 공사구간내 방음시설을 설치할 때에는 방음시설 설치지점의 주거환경여건을 사전조사하고, 방음시설 설치 후 방음시설에 대한 성능평가를 실시하여 그 결과를 제출하여야 한다.

1.12.3 일조장애

수급인이 농경지에 육교 또는 가시설을 설치할 때에는 일조장애로 인한 하부 농작물의 생장에 지장을 초래하므로 환경영향평가서에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.

1.12.4 전파장애

수급인은 도시부에 설치되는 고가도로와 가시설 등이 전파장애의 요인이 될 수 있으므로 설계서 및 환경영향평가서에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.

1.12.5 경관훼손

수급인은 공사시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 수목벌채를 금하며, 공사장에서 발생하는 폐기물(별개제근, 폐아스콘, 폐콘크리트, 암괴, 쓰레기 등)은 폐기물관리법 및 건설폐재배출자의 재활용지침에 의거 처리하여야 한다.

1.12.6 건설오니

수급인은 공사현장에서 발생하는 건설오니(汚泥) (일축압축강도 $\leq 0.5\text{kg/cm}^2$ 이하)에 대하여 기존 배수로나 하천 등에 영향이 없도록 폐기물관리법에 의거 처리하여야 하며, 생활환경 보존대책을 수립하여야 한다.

1.12.7 대기질

- (1) 수급인이 골재야적장 및 배치플랜트 시설을 설치하고자 할 때에는 대기환경보전법 제10조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 하며, 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- (2) 공사차량 운행시에는 적재함 덮개를 사용하고, 세륜시설 등을 설치하여야 하며, 공사중인 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지 등의 비산을 방지하여야 한다.
- (3) 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 대기환경보전법에서 정하는 적합한 소각시설을 이용하여 이를 소각하여야 한다.

1.12.8 폐기물

수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물이 “폐기물관리법 및 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법”에 의하여 처리되도록 시공전에 처리대책을 수립하여야 하며, 최종 처리사항에 대하여도 이를 확인하여야 한다.

1.12.9 위생관리

수급인은 현장의 식당, 숙소 및 작업장 등의 급수, 배수, 음식물 보관, 방충 등 위생관리상태를 수시로 점검하여 상시 청결하게 유지관리하여야 한다.

1.13 사회환경 보전

1.13.1 주거

수급인은 도로건설로 인한 인접 주거지역의 환경오염을 사전에 방지하기 위하여 공사장 주변의 주거지 상태를 사전에 파악하고, 주거환경 보전대책을 수립하여야 한다.

1.13.2 문화재

수급인은 도로건설지역에 매장문화재의 존재가능성이 있는 경우 공사중 매장문화재의 파손을 예방할 수 있는 조치를 하여야 하며 매장문화재 발견시에는 “문화재보호법 제43조”에 따라 그 형상을 변경함이 없이 해당 시·도 문화재 관리과에 신고하고 해당기관의 조치를 받아야 한다.

1-6 가설공사

1.14 환경관리서류

1.14.1 환경관리계획

(1) 수급인은 다음 사항을 포함하는 환경관리계획을 작성하여 제출하여야 한다.

- ① 인근 가옥 등 공작물 피해대책
- ② 소음, 진동대책
- ③ 분진, 먼지대책
- ④ 지반침하대책
- ⑤ 통행장애대책 : 주차관리, 신호수, 표시등, 교통표지판
- ⑥ 하수로 인한 인근대지, 농작물 피해대책
- ⑦ 악취, 위생대책
- ⑧ 건설폐재대책
- ⑨ 토양오염방지대책
- ⑩ 기타 민원방지 대책 및 조치방안

(2) 제출 시기 및 부수 : 공사 착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부

1.14.2 건설폐재 재활용 계획 및 실적

수급인은 건설폐재를 재활용하고자 할 때에는 “별지 제18호 서식”에 의거 건설폐재 재활용 계획을 수립하여 대한건설협회에 보고하고, 매 분기별로 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.14.3 환경영향평가 협의내용 이행 계획서

수급인은 환경영향평가서를 검토하여 “별지 제19호 서식”에 의거 환경영향평가 협의내용 이행 계획서를 제출하여야 한다.

1.14.4 환경영향평가 협의내용 관리대장

수급인은 환경영향평가법 제23조 제2항에 의한 관리대장을 현장에 비치하고, 협의내용 이행현황을 기록·정리하여야 한다.

1.14.5 환경피해보고서

수급인은 환경피해 발생시 “별지 제20호 서식”에 의거 환경피해보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1-6 가설공사

1.. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.

- (1) 공사중 사용될 임시공급시설물 및 임시가설시설물과 이후의 철거 및 제거
- (2) 임시전기, 임시조명, 임시난방 등 공급시설물의 설치 운영에 관한 사항
- (3) 가설공용 시공장비의 설치운영에 관한 사항
- (4) 임시통제장치, 방호책 및 울타리, 공사보호공

- (5) 현장임시시설물로서 진입도로 및 주차장, 청소, 표시판 및 임시건물

1.2 관련시방절

1-7 준공 : 최종현장청소

1.3 임시전기

- 1.3.1 시공작업에 필요한 전기시설이나 전기는 수급인이 공급하고, 비용을 부담해야 한다.
- 1.3.2 임시배전 선로는 명시된 지점이나 기존건물에서 인입한다.
- 1.3.3 기존 배전 용량과 특성은 필요한 대로 보완해야 한다.
- 1.3.4 임시동력의 전기설비공사는 전류가 20A 또는 그 이하로 작동하는 접지단락 차단시설을 준비한다.
- 1.3.5 작업에 필요한 동력출구는 배선과 분전반에 연결하고, 전선은 유연한 것이라야 한다.
- 1.3.6 편리한 위치에 주 차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치해야 한다.
- 1.3.7 시공중에는 영구적인 배선을 사용해서는 안되며, 불가피한 경우 사유, 제거방법, 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치하여야 한다.
- 1.3.8 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 배전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.
- 1.3.9 길이 30m 이내의 전선으로 모든 작업장에 배치할 수 있도록 공사할 각 층의 적당한 위치에 콘센트를 설치한다.
- 1.3.10 현장작업량, 현장사무소, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 임시배전을 한다.
- 1.3.11 공사준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 임시시스템을 철거하여야 한다.

1.4 임시조명

- 1.4.1 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.
- 1.4.2 조명은 유지관리를 철저히 하고, 일상적인 보수를 해야 한다.
- 1.4.3 시공중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 아니된다.
- 1.4.4 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
- 1.4.5 공사할 각층의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명설비를 지속적으로 유지관리한다.
- 1.4.6 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 작업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대한다.
- 1.4.7 공사 준공후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의후 조명시설을 철거하여야 한다.

1-6 가설공사

1.5 임시난방

- 1.5.1 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한대로 난방장치와 열공급을 하고, 그 비용을 부담해야 한다.
- 1.5.2 발주자가 난방비를 지불하는 경우에는 에너지보전 설비를 하고, 별도의 열량계를 설치해서, 사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산받아야 한다.
- 1.5.3 임시난방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인받고, 거기에 운할유를 주입하고 여과지에 제자리가 있는 지 확인해야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 수급인이 수행하고, 그 비용을 부담해야 한다.

1.6 임시냉방

- 1.6.1 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한 대로 냉방장치와 냉방을 갖추고 비용을 부담해야 한다.
- 1.6.2 발주자가 냉방비를 지불하는 경우에는 에너지 보전설비를 하고 별도의 열량계를 설치해서, 사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산받아야 한다.
- 1.6.3 임시냉방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인받고, 기기에 운할유를 주입하고, 여과지가 제자리에 있는지 확인해야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 수급인이 수행하고, 그 비용을 부담해야 한다.

1.7 임시전화 및 팩시밀리

- 1.7.1 현장사무소와 공사감독자 현장사무소까지의 전화시설은 공사착공 준비시에 설치하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.
- 1.7.2 공사감독자는 자기 사용분의 비용을 부담한다.

1.8 임시상수도

- 1.8.1 시공작업을 위해 필요한 적합한 수질의 급수시설은 공사착공 준비시에 설치하거나 기존 상수도에 연결하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.
- 1.8.2 발주자가 용수비를 지불하는 경우에는 수량보전시설을 하고, 별도의 계량기를 설치해서, 발주자로부터 비용을 정산받아야 한다.
- 1.8.3 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 해야 하며, 동결방지를 위해서는 임시단열을 시공해야 한다.

1.9 임시하수시설

- 1.9.1 기존시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사착공준비시에 필요한 하수시설을 하고 유지관리해야 하며, 현장은 항상 깨끗하고 위생적인 상태로 유지해야 한다.
- 1.9.2 시공완료시에 시설물을 당초와 같거나 더 좋은 상태로 보수해서 반환해야 한다.

1.10 임시현장배수

- 1.10.1 현장의 바닥면은 자연배수 되도록 비탈을 두고 땅파기 하는 구역에 물이 유입되지 않게 하고,

필요하면 펌프를 설치해서 운전, 유지관리해야 한다.

1.10.2 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않게하고, 물막이를 해서 토사가 씻겨내리지 않게 해야 한다.

1.11 가설공용시공장비

수급인은 시공계획서 작성시 자가발전시설, 공사용양수시설 등의 설치 및 운영에 대한 계획을 작성하여야 하며, 이는 타공종의 공사수행과 관련된 공정, 장비이동 및 철거를 고려하여야 한다.

1.12 임시방호책

1.12.1 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공작업으로 손상을 입지 않게 보호할 수 있도록 방호책을 비치해야 한다.

1.12.2 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 규제기관이 요구하는 바리케이트와 지붕이 있는 보도를 설치해야 한다.

1.12.3 제3자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호해야 한다.

1.13 임시공사의 보호

1.13.1 임시공사는 보호해야 하며, 개별시방절에서 명시된 경우에는 특수보호공을 해야한다.

1.13.2 완성된 부분에는 임시로 제거가능한 보호공을 해야하며, 손상을 방지할 수 있도록 인접작업구역에서의 활동을 통제해야 한다.

1.13.3 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 두어야 한다.

1.13.4 마무리된 마루, 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않게 질긴 시트를 덮어 보호해야 한다.

1.13.5 방수 또는 지붕처리된 표면에는 통행이나 저장을 하지 않게 하고, 통행이나 활동이 필요한 경우에는 방수 또는 지붕처리재료 제작자의 지침에 따라 보호해야 한다.

1.14 현장보안

1.14.1 공사착수후 조속한 시일내에 현장인원이 아닌자가 건물내로 무단출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 지상층과 출입이 가능한 곳에 보안시설을 한다.

1.14.2 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

1.15 진입도로

1.15.1 공사구역에 연결하기 위해서는 공사초기에 설치할 도로의 노반과 보조기층을 깔고 공사기간중에 사용할 수 있는 임시진입도로를 건설해서 유지관리해야 한다.

1.15.2 진입도로의 마감처리는 모든 운반작업의 출입에 지장이 없고 천후에 대비할 수 있고 시공작업이 용이하도록 하고, 현장내 및 주위에도 가설도로를 설치하고 마감면 처리를 한다.

1.15.3 작업진행에 따라 필요하면 연장하거나 이설해야하며, 교통정체를 없게 하기 위해서는 필요한 우회로를 두어야 한다.

1.15.4 소화전에는 방해없이 접근될 수 있게 유지관리해야 한다.

1.15.5 차량이 현장구역외 지역 및 시가도로에 진입하기 전에 차륜에서 뽕이나 오물 등을 제거할 수

1-6 가설공사

있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.

1.15.6 가설도로가 더 이상 필요없으면 임시마감면을 제거하고 계약도서에 따라 보조기층을 보수한다.

1.16 주차장

1.16.1 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 지면에 자갈을 깐 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지보수하여야 한다.

1.16.2 현장의 공간이 부적합하면 현장외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.

1.16.3 차량이 기존포장면에 주차하게 해서는 아니된다.

1.16.4 발주자의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

1.17 공사표지판

1.17.1 수급인은 건설산업기본법 제43조 제1항의 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.

1.17.2 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.

1.17.3 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가없이 다른 표지판을 설치해서는 아니된다.

1.18 공사중 현장청소 및 폐기물 제거

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

1.19 공사감독자의 현장사무소

1.19.1 기후에 밀폐되게 하고 조명시설, 전기 콘센트, 냉·난방기기, 보안장치, 자연환기시설 등을 해야 하며, 실내는 실내마감을 하여야 한다.

1.19.2 건설기술관리법 시행령 제52조 제4항에 의한 감리원 수가 상주근무할 수 있는 바닥면적이 충분히 확보되어야 하고, 근무자 각각의 책상과 의자가 준비되어야 한다.

1.19.3 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.

1.20 수급인의 현장사무소

1.20.1 실내마감, 가구 및 냉·난방 시설을 갖추고 현장관리직원 및 하도급과 직원용 사무실을 세워야 한다.

1.20.2 근무인원수를 감안한 책상 및 의자와 공정관리 등에 소요되는 비품을 갖추어야 한다.

1.20.3 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련해야 한다.

1.20.4 전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재시설을 설치하여야 한다.

1.21 현장 시험실

- 1.21.1 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다.
- 1.21.2 수급인은 시험실의 면적은 설계서에 명시된 면적 이상으로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.
- 1.21.3 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다.

1.22 설비 및 시설물의 철거

- 1.22.1 수급인은 준공검사 전에 임시시설물을 공사장 내에서 철거하여야 한다.
- 1.22.2 기초구체 콘크리트 및 지중에 매설물은 30cm 이상 깊이까지 제거하여야 한다.

2.. 재료

가시설용 재료는 본 공사용 재료와 동일한 재료를 사용하여야 한다.

3.. 시공

3.1 축도 및 가도

- 3.1.1 축도 및 가도 설치 계획을 작성하여 관계기관(하천 등)의 인·허가 또는 소유주의 확인을 받은 후 감독원에게 제출하여야 한다.
- 3.1.2 축도 및 가도는 특별한 사유가 없는 한 공사완료 이전에 원상 복구하여야 하며 추후 민원 발생 및 관계법령에 저촉되지 않도록 조치하여야 한다.

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 품질 시험·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 준공검사시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

2-1 일반사항

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 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 1.2.2 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계·인수서는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.
- 1.2.3 발주자와 수급인과의 시설물 인계·인수를 위하여 공사감독자는 입회인이 된다.
- 1.2.4 공사감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황 파악 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 준공검사시에 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) 준공전 청소 이행상태
 - (9) 기타 계약문서에 명시된 사항

1.4 보수예비품

- 1.4.1 수급인은 하자발생시 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, 운할유 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 설계변경한 부분의 설계도면 원도
- (5) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.8 시공상세도면”
- (6) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.9 공사사진”의 공사사진첩
- (7) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.10 신고 및 인·허가 신청서류”에 의하여 발급받은 신고 및 인·허가 필증 원본
- (8) 구조계산서(설계변경된 부분에 한한다)
- (9) 신공법의 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 공사감독자가 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

공사감독자, 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 보증

2-1 일반사항

서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도면, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)

- (바) 청소방법, 재료 및 유해한 약품에 대한 특별주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수 지침서

다. 제3편

다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서

- (가) 시공상세도면 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 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

- (1) 안전관리비 사용내역
- (2) 공사일지
- (3) 시공확인 결과에 관한 기록
- (4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- (5) 준공 예비점검 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 준공후 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 제43조 제2항 규정에 의하여 준공표지판을 설치하여야 한다.

1.9 공사장 정리

1.9.1 수급인은 공사시행을 위하여 점유했던 전지역에서 쓰레기 잔유물, 자재, 가설물, 장비 등을 공사 준공 인계 전에 철거하고, 임시도로, 토취장 및 하상 등을 원상복구하여야 한다. 이러한 작업은 계약이행에 포함되는 작업으로 간주하며 별도의 규정이 없는 한 직접비로서 별도 계상하지 않는다.

1.9.2 시설물 및 지장물 철거

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

2. **재 료**

내용 없음

3. **시 공**

내용 없음

[별표 1]

시공 상세도면 작성 목록

공 종	항 목	세 부 내 용	비 고
토 공	• 절 토	- 소단폭원, 절취고 및 구배 (절토부 개소당 대표단면)	
	• 성 토	- 성토 최종 마무리면별 길어깨 - 토사 측구 설치 계획도	
배 수 공	• 공통사항	- 타시설물과의 연결부 접속처리도	
	• L형 측구	- 형식변경부 접속처리와 무늬거푸집 설치도 - 타시설물(옹벽, 절토부 도수로, 산마루 도수로, V형 측구, U형측구, 집수정 및 가드레일 등)과의 연결부 접속처리도	
	• U형 측구 (용수로포함)	- 타시설물(성토부 도수로, 용수개거, V형측구, 집수정, 수로암거 등)과의 연결부 접속처리도 - 배수구배	
	• V형 측구	- 배수구배	
	• 산마루 측구	- 선형 - L형측구 또는 U형측구와 접속연결부 처리	
	• 암 거	- 지형여건을 고려한 연장, 규격, skew, 피토고, 구배 - 설계 E.L이 암거 중심기준이므로 암거길이방향으로 최대 피토고 위치에서의 단면검토와 시공시 암거상면이 포장층내에 위치할 경우 보강슬래브 또는 접속슬래브 설치도 - 통로암거 무늬거푸집 설치도(피복두께 확보방안 포함) - 암거와 인접한 암거, 배수관, 측구용 배수로간 날개벽 연결부 처리도 - 분할 시공시 시공이음부 처리도	
• 기 타	- 맹암거 설치계획도 - 절·성토 범면 녹화계획도		
구조물공 공통사항	• 철 근	- 겹이음 위치도와 길이 → 참고사항 : 1. 배근상세도 검토후 길이별 반입철근 계획수립 (8, 10, 12m) 2. 구조상 안전위치 선정, 겹이음 위치와 길이 등을 고려 자투리 철근 최소화 - 철근 피복두께 확보를 위한 받침(Chair) 및 간격유지재 (Spacer) 배치도	
	• 거 푸 집	- 모따기 위치 - 무늬거푸집 설치도 및 철근 피복두께 표시도 - 시공 이음부 처리도	

공 종	항 목	세 부 내 용	비 고
옹벽 및 기타	<ul style="list-style-type: none"> • 옹 벽 	<ul style="list-style-type: none"> - 구간별 전개도(시공이음, 개구부 위치) - 날개벽과의 연결부 처리도(교량 및 암거, 배수관) - 배수구멍 위치도 - 옹벽 위 표지판 등 설치구간 단면 보강도 - 집수정과의 연결도 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 기 타 	<ul style="list-style-type: none"> - 양생, 보온 세부사항 	
포 장 공	<ul style="list-style-type: none"> • 시멘트 콘크리트 및 아스팔트 콘크리트 포장 	<ul style="list-style-type: none"> - 종단구배, 편구배를 고려한 세부계획도 	
부대공	<ul style="list-style-type: none"> • 방 음 벽 	<ul style="list-style-type: none"> - 신축이음장치 설치부 처리도(지주간격, 방음판 길이) - 종단구배가 급한 곳의 방음벽 옹벽 처리도 - 방음벽 출입시설 설치 위치도 및 상세도 - 방음벽용 옹벽과 교량부 방호난간, 가드레일 또는 L형측구, V형측구등과의 접속부 처리도 	
교통안전 시설	<ul style="list-style-type: none"> • 표 지 판 	<ul style="list-style-type: none"> - 표지판 설치계획도 - 지주 또는 트러스와 접속부 처리도 	

[별표 2]

공급원 승인요청 자재명

구 분	자 재 명
공 통	시멘트, 철근, 레미콘 등
혼 화 재 료	혼화제 (AE제, 감수제, AE감수제, 유동화제 등), 혼화제 (플라이애시, 실리카흙, 금결재, 무수축재, 팽창재 등)
토 공 용	부직포 (토공용, 연약지반용), 보강토 전면판 및 보강재료
배 수 용	부직포 (맹암거용), 유공관, 흙관, 반월관, 플룸관, 철선, 그레이팅커버, 지수관 등
포 장 용	비닐, 다웰바, 프라이머, 주입줄눈제, 아스팔트(AP,MC,RC등) 석분, 아스콘, 양생제, 차선페인트, 그라스비드 등
부대시설용	표지판, 방음판, 방현망, 가드레일, 가드웬스, 테리네이타, 낙석방책, 범면보호블록, 호안블록, 보도블록, 경계블럭, 벽돌, Gabion옹벽, 전기자재류, 톨부스, 페인트류, 반사지류, 기타 건축용 자재 등
기 타	기타 기능 및 품질상 중요하다고 판단되는 자재

[별표 3]

방음시설 성능평가서

평가항목	검토항목	세부검토항목
일반사항		1. 방음시설설계자(감리자)의 인적사항 - 음향 및 구조 - 예술분야
		2. 부지도면(수음점과 소음원과의 위치관계)
		3. 방음시설 설치지점의 지반상태
		4. 도로상황 및 교통량(대/hr)
음향설계	음향설계서	5. 방음시설의 높이, 설치길이 6. 방음시설설치에 따른 차음효과(고층일 경우 층별 계산) 사용된 소음도 예측식 및 계산과정
	성능평가	7. 동일수음점·동일조건에서의 설치 전·후 소음도dB(A)
방음판	투과손실	8. 시험성적서 및 검토자료.
	흡음률	
	기타	9. 재질, 충격강도, 빛의 반사도 등
구조	구조설계서	10. 풍하중, 기초공법, 통로설치 여부 등
시공	시공도면	11. 시공계획서(시공상세도)
미관	설치시 투시도	12. 색채 및 형태
	예술적 고려	13. 방음벽 전·후면에 대한 색채 및 형태
안전성	안전설계서	14. 방호시설 설치여부 등

2-1 일반사항

[별지 제1호 서식]

착 공 신 고 서

공사감독자 경유	
일 시	날 인

공 사 명 :
 계 약 금 액 : 일금 원
 계 약 년 월 월 : 년 월 일
 착 공 년 월 일 : 년 월 일
 준 공 예 정 일 : 년 월 일

- 첨 부 : 1. 현장대리인계
 2. 안전관리자 선임계
 3. 도급내역서
 4. 공사예정공정표
 5. 현장기술자 조직표

년 월 일
 수급인 주 소 :
 상 호 :
 대 표 자 : (인)

서 울 특 별 시 장 귀 하

[별지 제2호 서식]

하도급 시행계획서

1. 공 사 명 :
2. 계 약 금 액 :
3. 계 약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준 공 예정일 :
6. 하도급 공종 및 계약일정

(단위 : 천원)

전문건설업종	해당공종	도급액	예상 하도급액	하도급 계약일정일	하도급 공사기간	비 고
						비율(%)

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

년 월 일
 수급인 주 소 :
 상 호 :
 성 명 : (인)

서 울 특 별 시 장 귀 하

[별지 제3호 서식]

공 사 일 지

1. 일반현황

공사명		작성자	현장대리인 : (인)	온도	최고	℃
					최저	℃
위 치		확인자	공사감독자 : (인)	기상	강우량	mm
					강설량	mm

2. 공정현황

가. 총 괄

구 분	보합(%)			당해년도(%)			
	총 계	전년까지	당해년도	금일계획	금일실시	대 비	누 계
계							
토 공							

나. 세부내역

공 종	단위	설계량	보합	실 시 량			진 도(%)		
				전일누계	금 일	누 계	금일실시	당해연도 누계	전체누계
토공계									
깎 기									

3. 인원현황

구 분	전 일 누 계	금 일 투입	누 계인원	비 고
계				
철근공				

4. 장비현황

장 비 명	전일누계	금일사용	누계사용	비고
D/T				

5. 주요자재명

품 명	규격	설계량	반 입 량			사 용 량		잔 량
			전일누계	금 일	누 계	금일사용	누계사용	

6. 주요작업내용

금 일 작 업 내 용	명 일 작 업 내 용

7.[별지 제호 서식]

내 역 서

도 급 액 : 일금	원정
기성부분액 : 일금	원정
준 공 금 액 : 일금	원정

1. 공종별 준공내역

공 종	도 급 액	기 성 부 분 액			기 성 율 (%)	비 고
		전 회	금 회	누 계		

8.[별지 제호 서식]

명 세 서

공종	종별	규격	단위	단가	도 급		기 성 부 분			전회기성		금회기성		비 고
					수량	금액	수량	금액	기성율	수량	금액	수량	금액	

11.[별지 제호 서식]

자 재 검 수 부

일 자	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격량	품질기준	품질확인내용	검사자	비고

12.[별지 제호 서식]

지급자재 수급변경요청서

공사명 :

품 명	규 격	단 위	수 급 계 획		변 경		변 경 사 유
			수 량	납 기	수 량	납 기	

년 월 일

수급인 업체명 :

현장대리인 : (인)

13.[별지 제호 서식]

지 급 자 재 수 불 부

일 자	품명	규격	단위	설계량	반입량	불출량	재고량	확 인		비 고
								현장대리인	공사감독자	

14.[별지 제호 서식]

품 질 시 험 계 획

공사명 :

작성일 :

년

월

일

시공자 :

현장대리인 :

(인 또는 서명)

1. 시험계획회수

공 종	시험종목	시험계획물량	시험빈도	계획시험회수	비 고

2. 시험시설 및 인력배치계획

가. 시험시설 (※첨부 : 시험실 배치평면도)				
장비명	규 격	단 위	수 량	비 고
나. 시험인력				
등 급	품질관리업무 수행기간	성 명	비 고	
			※기술자격 또는 학·경력 사항 기재	

15.[별지 제호 서식]

품질시험 · 검사 불합격자재 조치표

- 반출현황
 - 품 명 :
 - 규 격 :
 - 수 량 :
 - 불합격내용 :
 - 반출 입자 :

장 외 반 출 전 경 사 진	
--	--

주) 사진 촬영시는 차량번호를 포함하여 촬영

확 인 자 : 현장대리인

(인)

16.[별지 제호 서식]

품질검사전문기관 의뢰시험대장

공종	품명	시험 구분	시 험 의 뢰 일	의뢰 기관	의뢰자	시험자	시험결과			확인		비고
							통보일	시험 기준	시험 성과	시험사 리인	현장대 리인	

주) 각각에 대하여 품질검사전문기관에서 발급한 시험성과표의 원본을 첨부한다.

17.[별지 제호 서식]

폐공처리현황 및 실적보고서

1. 폐공발생위치(위치도 첨부) :
2. 폐공종류(관정, 시추공 등) :
3. 폐공처리업체명 :
4. 폐공처리일자 :
5. 폐공처리사유 :
6. 폐공처리한 관정의 구조

폐 공		케 이 싱		지표면에서 지하수위까지(m)	특기사항 (토질 및 암질 상태)
직경(m)	심도(m)	직경(m)	심도(m)		

7. 폐공처리 절차(작업내용기술)
8. 공매재료(매움재)의 사용량 및 혼합재(화공약액 또는 첨가제)

18.[별지 제호 서식]

건설폐재 재활용계획 및 실적

- 1. 사업의 내용
 - 가. 사업명 :
 - 나. 사업기간 :
 - 다. 공사비 :
 - 라. 사업시행자 :
 - 마. 발생신고기관(일자) :
- 2. 재활용실적

구 분	재활용 실적					문제점 및 사후대책
	재활용용도	재활용량	재활용률	재활용위치	재활용시기	
토 사 콘크리트덩이 아스팔트콘크리트덩이						

- 3. 재활용계획

구 분	발생량	재활용 계획			
		재활용용도	재활용량	재활용률	재활용시기
토 사 콘크리트덩이 아스팔트콘크리트덩이					

19.[별지 제호 서식 : B4획]

환경영향평가 협의내용 이행계획서

- 1. 사업의 내용
 - 가. 사업명 : ○○공사 ○○공구
 - 나. 사업장위치 - 시 점 : ○○
(행정구역명) - 중 점 : ○○
- 연 장 : ○○Km
 - 다. 사업시행자 :
 - 라. 공사기간 : 년 월 일 ~ 년 월 일
 - 마. 사업개요 - 공 사 비 : 원
 - 토공량(성토량, 절토량) :
 - 교량(연장) : 개소(Km)
 - 터널(연장) : 개소(Km)
 - 휴 게 소 : 개소(위치 :)

- 2. 환경관련 사업계획 협의내용

구 분	협 의 내 용	사업계획승인내용			비 고
		시 행 주 체	시 행 방 법	시 행 시 기	

※공구노선도 첨부

20.[별지 제호 서식]

환경피해보고서

공사명 :

소속기관명 :

1. 사고일시	
2. 사고장소	
3. 사고종류	대기, 수질, 소음·진동, 폐기물, 기타
4. 관계법규위반내용	
5. 피해정도	
6. 사고경위	
7. 사고원인	
8. 대책	
9. 기타	
첨 부 : 1. 사고발생 상황도 2. 현장사진	

21.[별지 제호 서식]

준 공 검 사 원

공사감독자 경유	
일 시	날 인

- 1. 공 사 명 :
- 2. 도 급 액 :
- 3. 계약년월일 :
- 4. 착공년월일 :
- 5. 예정준공년월일 :
- 6. 실준공년월일 :

위와 같이 준공되었기 준공계를 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다

첨 부 : 내 역 서
 시험성과표
 도 면
 사 진 첨

년 월 일
 수급인 (인)

서울특별시 장 귀 하

(양식)

「서울특별시전문시방서」 [조경편] 제정(안) 검토의견

구 분		제정(안)	검토의견	사 유
절번호	항목번호			

(예시)

「서울특별시전문시방서」 [조경편] 제정(안) 검토의견

구 분		제정(안)	검토의견	사 유
절번호	항목번호			
01015 현장관리	1.3	...계약약관,...중요가 설물의 응력계산서,...	...계약서, 공사계약 일반조건...	명목화된 용어사용
	1.5 가	...승인을 받아...무상으 로 일시사용할 수 있 다.	“무상으로”를 삭제가 바람직	무상이 아니고서는 사용승인을 요청할 수 없다면 너무 제 한적인 조건임
01020 재료관리	1.1 가 2)	재료는...사용한다	재검토	건축법42조, 동시행 령60조, 동시행규칙 32조와 다름
	1.3	재료시험 및 재료검 사	재검토	건설기술관리법시행 령40조-45조와 다름.

제2장 조경정지

2-1 일반사항

3. 일반사항

3.1. 적용범위

3.1.1. 요약

이 절은 조경공사 시행에 필요한 토공사중 표토모으기에 적용한다.

3.1.2. 주요내용

- (1) 표토모으기
- (2) 식재기반조성
- (3) 식재불량지반처리
- (4) 인공식재지반조성

3.2. 관련시방절

- 3.2.1. 제3장 관수 및 배수
- 3.2.2. 제6장 6-2 수목식재
- 3.2.3. 제6장 6-3 수목이식
- 3.2.4. 제7장 잔디

3.3. 참조규격

3.3.1. 한국산업규격(KS)

KS A 9001 - 9003	품질 시스템
KS F 1005	지반용 섬유 용어
KS F 2302	흙의 입도 시험방법
KS F 2322	흙의 투수시험 측정방법
KS F 2324	흙의 공학적 분류방법
KS F 2502	골재의 체가름 시험방법
KS F 3701	필라이트
KS F 4409	원심력 유공 철근콘크리트관
KS K 0506	직물의 두께측정 방법
KS K 0520	직물의 인장강도 및 신도 시험 방법
KS M 3404	일반용 경질 염화비닐관
KS M 3509	포장용 폴리에틸렌 필름

2-1 일반사항

3.4. 요구조건

3.4.1. 설계요구조건

- (1) 식재공사에 적당한 표토는 반드시 수거하여 재활용한다.

3.4.2. 이행요구조건

- (1) 시공에 앞서 수급인은 시공구역내의 지하매설물 및 지장물을 조사하여 사고가 발생치 않도록 조치를 취한다.

3.4.3. 환경요구조건

- (1) 현장에서 발생한 각종 폐기물은 임의로 소각·매립해서는 안되며 반드시 적법한 절차에 따라 처리하여야 한다.
- (2) 공사중 기존환경에 피해가 없도록 관계법이 정한 바에 따라 환경피해 방지를 위한 필요시설을 설치하여야 한다.

3.4.4. 현장시공조건

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

3.5. 제출물

1.5.1 다음사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출하여야 한다.

- (1) 수급인은 공사에 사용할 모든 자재의 수급계획과 공급원을 공사감독자에게 공사착수 전에 제출하여 승인받아야 한다.
- (2) 수급인은 외부에서 토석이 반입되는 경우 반입토의 재료와 수량을 기재한 반입전표를 공사감독자에게 반드시 제출한다.
- (3) 구조적인 문제로 공사의 안전이 우려되는 경우, 수급인은 관련전문가가 작성한 보고서를 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 관계법이 정한 바에 따라 수행한 제반시험의 결과보고서를 공사감독자에게 제출해야한다.

3.6. 운반, 보관 및 취급

1.6.1 수급인은 현장에 반입된 기자재가 도난 및 우천에 훼손 또는 유실되지 않도록 품목별, 규격별로 관리·저장한다.

1.6.2 수급인이 지급자재를 사용할 경우에는 공사착수 전에 공사감독자의 반출허가를 받아야 하며, 수급인의 책임하에 손실되지 않도록 보관한다.

4. 현장뒷정리

4.1. 청소

2.1.1 수급인은 표토모으기 후 현장 및 표토 보관장소 주변 등을 깨끗하게 정리하고 지표수가 고이지 않도록 조치한다.

2.1.2 공사 후 잉여자재나 기타 폐기물은 수급인 부담으로 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

2-2 인공식재지반 조성

3. 일반사항

3.1. 적용범위

3.1.1. 요약

이 절은 조경공사 시행에 필요한 인공식재지반 조성에 적용한다.

3.1.2. 주요내용

- (1) 일반토양
- (2) 혼합토양
- (3) 인공토양

4. 재료

4.1. 재료

- 4.1.1. 주재료 : 표토, 토사, 인공토, 콘크리트, 각종 관류 등
- 4.1.2. 부재료 : 부직포, 집착제, 테이프, 합성차수막 등
- 4.1.3. 기기류 : 불도저, 포크레인, 덤프트럭 등

4.2. 인공식재지반조성

(1) 일반토양

- ① 수목식재에 필요한 토양심도를 확보한다
- ② 토양의 비옥도에 따라 식물의 생육에 필요한 양분이 함유된 유기질 또는 무기질 비료를 투입한다

(2) 혼합토양

- ① 토양의 경량화, 물리성개선 및 지력증진이 되도록 일반토양과 토양개량제가 일정비율로 혼합되어야 한다
- ② 혼합기준이 설계도서에 제시되지 않았을 경우에는 토양시험결과에 의한 혼합 기준을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 인공토양

- 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 경량이며 보수성, 통기성, 배수성, 보비성을 지녀야 한다.
- ③ 인공토양은 품질을 보증하는 품질보증서 및 기타 공사감독자가 요구하는 자료를 제출하여 승인을 받은 후 사용한다.

(4) 암거배수자재

- ① 한국산업규격표시품 또는 동등이상을 기준으로 한다.

5. 시공

5.1. 인공식재지반조성

5.1.1. 시공일반

(1) 적용범위 : 자연지반이 아닌 지상 또는 지하구조물의 식재지반조성에 적용한다.

5.1.2. 시공

(1) 준비

- ① 시공자는 시공 전 설계도면과 현장여건을 확인하여 작업에 영향을 줄 수 있는 정적하중, 이동하중, 동하중, 수목성장에 따른 하중 등에 대한 전반적인 검토결과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아 작업에 임한다.
- ② 옥상 등 위험지역에서 시공할 때에는 안전사고 예방을 위하여 안전시설설치 등 제반조치를 취한다.
- ③ 공사착수 전 인공지반에 기조성된 플랜트 박스는 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질을 제거하여 배수구의 막힘을 공사착수 전에 방지한다.

(2) 방수

- ① 방수에 사용되는 각종 재료 및 시공방법은 반드시 감독자와 사전협의하여 시행한다.
- ② 각종 관부설 또는 시설물공사 등으로 인하여 방수막이 파괴되지 않도록 하며, 특히 식재지에서는 방수막 파괴를 방지하기 위한 보호모르터 등의 보호층을 설치한다.
- ③ 콘크리트의 팽창, 수축 및 기타요인 등으로 인한 균열로 방수막이 훼손되지 않도록 조치한다.

(3) 배수

- ① 식재층의 바닥면은 2%이상의 기울기를 갖도록 한다.
- ② 배수관은 틈이 벌어지지 않도록 설치한 후 배수구에 접속한다.
- ③ 토양유실 및 배수구 막힘을 방지하기 위하여 토목섬유 등을 기설치한 배수층 전체에 이음매가 30cm 정도 겹쳐지도록 시공·부설하며 특히 측벽 높이의 1/2이상 높이까지 치켜올려 토양유실을 차단한다.

(4) 식재토양

- ① 식재토양의 단면은 N.W Leicht에 의한 단면을 기준으로하되 현장여건에 따라 조정·시행한다.
- ② 일반토양 또는 천연골재의 사용으로 인공지반에 구조적 결함이 발생할 우려가 있는 경우에는 경량재를 혼합하여 사용하거나 인공토양을 사용할 수 있다.
- ③ 인공토양은 시공 시 분진발생을 억제하기 위하여 일정량의 수분을 함유하고 있어야 한다.
- ④ 침하에 대비한 여성토는 반드시 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(5) 관수

- ① 건조의 피해에 대비한 관수시설은 기시설이 있는 경우를 제외하고는 반드시 설치해야 한다.
- ② 살수강도는 토양의 수분침투율보다 크게 해서는 안된다.
- ③ 설계도서에 명기되지 않은 경우의 관수량은 1회 30mm, 살수강도 10mm/hr를 기준으로 한다.

제3장 관수 및 배수

3-1 일반사항

3. 일반사항

3.1. 적용범위

3.1.1. 요약

이절은 관수시설 및 배수체계에 관련되는 자재의 조달과 정상적으로 작동되도록 하는 설치 시공에 적용한다.

3.2. 관련시방절

3.2.1. 제2장 조정정지

3.2.2. 제6장 6-2 수목식재

3.2.3. 제6장 6-3 수목이식

3.2.4. 제7장 잔디

3.2.5. 제17장 유지관리

3.3. 참조규격

3.3.1. 한국산업규격(KS)

KS B 2301	청동밸브
KS B 2332	수도용 제수밸브
KS B 2340	수도용 공기밸브
KS B 2341	수도용 분수전
KS B 2350	주철밸브
KS D 3503	일반 구조용 압연강재
KS D 3537	수도용 아연도금 강관
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	수도용 폴리에틸렌관

3.4. 요구조건

3.4.1. 이행요구조건

(1) 모든 자재는 한국산업규격표시품이거나 발주자가 인정하는 기준에 합당하며, 결함없이 사용된

3-1 일반사항

실적이 있는 제품으로 선정한다.

- (2) 수급인은 자재와 장비 등의 선정 시에는 전체적인 관수 및 배수체계의 적정성을 확인할 수 있는 시공상세도와 자재조달계획서를 감독자에게 제출하고 승인받아야 한다.
- (3) 수급인은 자재조달계획의 승인후 자재목록과 구매예정수량을 작성·보관하고 총 사용량의 10% 이상, 항목당 최소 2개이상의 예비부품을 구비한다.
- (4) 관수에 필요한 용수원은 발주자가 관계기관에 인·허가를 받아 사용가능한 상수원이어야 하며 상수를 사용할 수 없는 경우에는 공사감독자와 협의하여 관정을 설치하거나 기타 유용한 수원을 이용한다.

3.4.2. 현장시공조건

- (1) 부지는 토공사 및 부지정지가 완료되고 식재공사가 시작되기전의 상태에서 인수되어야 한다.
- (2) 공사는 토목공사와 전기공사의 배관공사 등의 선공정이 완료되는 시점에서 시작한다.
- (3) 타공사와 동시에 진행되어야 할 필요가 있는 경우에는 선후공종에 하자나 공정상의 지연이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.5. 제출물

3.5.1. 다음사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출하여야 한다.

- (1) 적정성 판단에 필요한 일건의 각종 자료를 포함한 자재조달계획서
- (2) 전체관망도와 배선도, 각종 장치의 위치 및 시공상세도를 포함하고 수리계산 및 용수소요량산출서를 첨부한 시공상세도

3.6. 운반, 보관 및 취급

- 3.6.1. 자재와 장비는 지면에 방치하지 말아야 하며 특히 파이프와 연결부품(Fitting)은 더럽혀지지 않게 보관하고 가솔린이나 기타 석유류에 의해 오염된 것은 사용하지 않도록 한다.
- 3.6.2. 밸브류와 부품들은 간결하게 포장되어 물이나 먼지 혹은 화학물질 등으로 손상되지 않도록 조치한다.
- 3.6.3. 플라스틱 솔벤트 시멘트(Plastic Solvent Cements)는 제조업체의 저장요건에 맞추어 서늘한 곳에 저장한다.
- 3.6.4. 자재의 운반시 손상을 주지 않도록 주의하고 결함이 있는 것을 사용해서는 안된다.
- 3.6.5. 모든 자재는 자재조달계획서를 승인받은 후에 반입하며 공사감독자의 검수를 받아 적격품만 야적장에 보관한다. 자재의 품질은 최초 자재조달계획서에 제시한 것과 동등하거나 우수한 것이어야 한다.

3-2 관수

1 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이절은 관수시설 및 배수체계에 관련되는 재료의 조달과 정상적으로 작동되도록 하는 설치 시공에 적용한다.

2. 재료

2.1 관수

2.2.1 재료

(1) 살수기는 식생의 관수요구량, 식재지의 여건, 토양수분의 침투율과 급수의 흐름 및 압력 등을 고려하여 선정한다.

① 분무살수기(Spray Head)는 외부노출 고정식으로서 좁은 잔디, 관목식재지역에 적용한다.

가. 작동압력 : 1~2kg/cm²(15~30psi)

나. 살수직경 : 6~12m

다. 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.

가. 작동압력 : 2~6kg/cm²(30~90psi)

나. 살수직경 : 24~60m

다. 살 수 량 : 25~12.5mm/hr

④ 기타 특수살수기는 목적에 따라 감독자와 협의하여 사용한다.

(2) 낙수기(Drip Emitter)는 교목주위, 실내조경식물의 분등 뿌리부위에 집중적인 관수가 요구되는 식물에 사용한다.

① 작동압력 : 1~2kg/cm²(10~30psi)(±10%의 수압변화에 출수량이 일정해야 한다.)

② 출 수 공 : 1~6개공

③ 낙 수 량 : 1~5ℓ/hr

(3) 관(Pipe)

3-2 관수

① 주관망

가. 주관망은 아연도금강관 또는 플라스틱 계통의 압력관중에서 도면에 명시된 규격의 제품을 사용한다. 특히 플라스틱제품은 10kg/cm²에서 견딜 수 있는 PVC, PE, PP관을 사용한다.

나. 관의 연결은 내경 50mm이상의 것은 링조인트(Ring Joint)나 나사조인트 또는 제조회사가 추천하는 연결부품을 사용하고 내경 40mm이하의 연결은 소켓이나 커플링을 사용을 원칙으로 한다.

② 낙수식 관수관 시공상세도에 따른 제품으로 소성폴리에틸렌튜브나 염화비닐관을 감독자의 승인을 받아 사용한다.

(4) 밸브는 한국산업규격표시품으로서 다른 부품과의 연결과 조립은 세부도면과 제조회사의 설명서 등을 참조하고 위치는 설계도를 따른다.

① 수동조절밸브

가. 게이트밸브(Gate Valve) : 10kg/cm²이상의 압력과 물의 온도 45℃를 고려하여 청동으로 제작된 것으로 인입선과 같은 공칭의 밸브를 사용한다.

나. 구체밸브(Globe Valve) : 게이트밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.

다. 급연결밸브(Quick-Coupling Valve And Coupler) : 청동으로 제작된 것이어야 하며 커플러를 연결시킬 수 있는 암나사 홈을 내어야 하고 커플러를 제거했을 때에 누수가 전혀 없어야 하며 뚜껑이 있어 오물이 들어가지 못하도록 제작된 것이어야 한다.

라. 퇴수밸브(Drain Valve) : 게이트밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.

② 원격조절밸브는 중앙조절지점에서 물을 개폐시킬 수 있는 제품으로서 조정장치(Controller)와 살수지역의 규모, 여건등을 고려하여 선정한다. 전기조절밸브(Solenoid Control Valve)는 좁은 지역, 수압조절밸브는 골프장 등 넓은 지역에 각각 적용한다.

③ 방향조절밸브는 관내에서 물이 다른 방향으로 흐르지 않도록 사용하는 것이므로 게이트 밸브와 동일 수준의 제품을 사용한다.

가. 검사밸브(Check Valve)

나. 역류방지장치(Back-Flow Preventer)

다. 대기진공차단장치(Atmosphere Vacuum Breaker) : 시설에서 가장 높은 부분에 설치

④ 수압조절밸브(Pressure Regulation Valve)

가. 시공상세도에서 표기된 수압조절밸브는 전기조절밸브나 게이트밸브와 설치되므로 이들과 같은 재질의 제품을 사용한다.

나. 출수구에서는 관수장치가 요구하는 출수압이 확보되어야 한다.

⑤ 밸브함(Valve Box)

가. 밸브 크기에 따라 플라스틱기성제품을 사용하거나 콘크리트밸브함을 도면과 같이 설치한다.

(5) 조절장치(Controller)와 전선(Wire)

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 설치위치와 방법 등은 설계도면을 따르며 공사시방서나 제작사의 설명서에 따라 설치되고 시험·운용해야 한다.

- ③ 전원공급용 전선과 조절전선은 규격품으로서 방수처리된 직매용 전선을 사용한다.
- (6) 펌프(Pump)는 관수장치의 규모나 수원에 따라서 결정하되 한국 산업규격이나 기타 감독자가 인정하는 규정에 적합한 기종으로 선택한다. 기술적인 사항은 관련시방이나 제작사의 설명서를 따르고 각종 계산서 등 관련 데이터를 제시하여야 한다.
- (7) 저수조(Water Tank)
- ① 저수조는 2일분 이상의 최대사용량을 저장할 수 있는 크기로 시공상세도와 같이 설치하여야 한다.
 - ② 누수가 되지 않도록 지수관 사용이나 내외부방수가 완벽해야 하며 상부에 검열문을 갖추고 수량계, 압력계, 정보장치가 설치되어야 한다.
- (8) 기타
- ① 여과기(Strainer)는 상세도면에서 명기한 것과 동일하거나 동등한 것으로서 스텐레스스틸 200mesh 필터를 사용하는 제품이어야 한다. 필터는 청소하기 쉽게 탈착이 가능하고 10kg/cm²의 압력에 적합해야 한다.
 - ② 압력계(Pressure Gauge)는 한국산업규격에 부합하고 50~100mm 다이얼에 0~10kg/cm²이상의 범위를 나타낼 수 있어야 한다.
 - ③ 유량계(Flow Meter)의 계량범위는 15~600 ℓ/min(4~160gpm), 최고 760 ℓ/min (200 gpm)로서 ±1.5%이내의 정확도를 가져야 한다.
 - ④ 명기되지 않는 부품에 대해서는 자재와 제원을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.

3 시공

3.1 관수

3.1.1 시공일반

- (1) 적용범위 : 옥내외 조경공사지역의 관수시설공사에 적용한다.
- (2) 연관작업
 - ① 식재공사에 방해되지 않도록 작업공정을 조정하고 점적장치(Drip Emitter)와 살수기(Springkler)등을 설치한 후 손상되지 않도록 유의한다.
 - ② 밸브함이나 노출되는 구조물은 표식을 하고 경관에 저해가 될 때에는 차폐한다.
 - ③ 포장지역을 통과하는 관망은 포장이 완료되기 전 단계에서 공사착수 전에 설치하고 도면에 따라 예비관망이나 슬래브를 설치한다.
 - ④ 콘크리트구조물을 통과하는 배선과 관망은 공사착수 전에 슬래브를 설치하거나 지수관이 달린 파이프를 정확한 위치에 설치한다.
 - ⑤ 기반시설관망 및 배선망들에 대하여 사전 협의하여 정확한 설치위치를 정해야 한다.
- (3) 수압시험
 - ① 모든 관수관망의 압력 및 누수시험은 관설치후 되메우기를 하기전에 공사감독자 입회하에 실시한다.
 - ② 전구간을 한꺼번에 실시할 수 없을 때는 구간별로 실시하고 그 연결부위는 전체 구간을 시험할 때 확인한다.

3-2 관수

- ③ 시험은 24시간동안 잔류공기없이 완전히 물로 채워져 있어야 하며, 시험중에 5kg/cm²이상에 해당되는 정압력하에서 4시간동안 누수되지 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.
- (4) 기능시험
- ① 수급인은 설치 및 시공이 완료되면 전체 장치가 적절하게 작동하는지 기능시험을 하고 공사감독자 입회하에 점검을 한다.
 - ② 기능시험시 모든 관수장치 부품마다 점검이 되어야 한다.
- (5) 관청소(Flushing)
- ① 배관후 밸브나 기타 장비를 연결시키기 전에 관속에 있는 불순물을 제거하기 위해서 고압의 물로 청소를 한다.

3.1.2 시공일반

(1) 관망설치

① 관설치시에는 다음의 사항에 유의한다.

- 가. 파이프배관은 현장여건을 고려하여 최소수량의 연결관을 사용한다.
- 나. 파이프설치시 공기가 잔류할 수 있는 높은 지점이나 역류를 유발시킬 수 있는 역경사가 발생하지 않도록 유의한다.
- 다. 파이프 배관은 동결심도 이하에 매설해야 하며 간선과 가압관은 최소 60cm이하, 지선과 보통관은 30cm이하의 깊이로 매설한다. 차량이동지역이나 기타 상부에 하중이 예상되는 곳은 설계 도면에 따라 보호블럭을 설치한다.
- 라. 타용도의 관과 동종의 관 사이간격은 최소 15cm이상 유지해야 하며 수직 직선상이 아닌 수평으로 나란히 붙여야하고 관수관은 상수관보다는 아래에 오수 하수관의 상부에 위치해야 한다.
- 마. 수압에 의하여 횡력이 가해지는 가압관과 밸브류의 부위에는 횡력지지블럭을 설계도면에 따라 설치한다.
- 바. 주관망이나 매설된 곳에는 하부에 관개시설이 매설되어 있음을 경고(“경고 : 아래 관개시설 주의)해 주는 넓이 50mm의 붉은색 프라스틱 테이프를 그 상부 20~30cm에 같은 방향으로 매설하여야 한다.

② 토공

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

③ 관 접합할 때는 접합부위를 깨끗이 닦아서 오물 및 습기를 제거하고 연결한다.

④ 수압시험은 관접합 후 실시한다.

(2) 제어장치 설치

① 자동조절기(Controller) 및 원격조절밸브 설치

가. 자동관수방법을 사용할 때는 적절한 범위의 지역마다 원격조절밸브를 설치하여 자동으로 개폐가 되도록 한다. 각각의 밸브는 별도의 밸브함 속에 설치한다.

나. 원격조절밸브를 작동시키기 위해서는 자동조절기(Controller)와 밸브사이의 조절전선(Controller Wire)으로 연결하여 작동시키는데 매설방법은 시공상세도에 따르며 자동조절기(Controller)는 이중프로그램이 가능해야하고 각각의 원격조절밸브로 제어할 수 있어야 한다.

다. 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.

라. 조절전선은 주관로와 함께 상세도면과 같이 매설하거나 별도의 선로에 직접 매설한다.

마. 조절전선을 매설할 때는 여러 가닥을 3m간격으로 테이프로 묶어주고 팽팽하게 당기지 말고 바꿀 때는 1m 정도를 말아 여유길이를 확보하여야 한다.

바. 구조물이나 포장지역을 횡단할 때는 슬리브를 설치하며 선로를 되메우기 할 때는 고운 모래를 사용하고 주관로에서와 마찬가지로 상부에 경고테이프를 사용한다.

사. 관수 프로그램의 작성

(가) 각 원격조절밸브별로 급수량이 확정되면 매시간 균등한 유량이 흐르도록 밸브별 작동시간을 결정하여 자동조절기의 밸브별 단지에 입력시킨다.

(나) 급수프로그램은 하계와 동계 두가지를 작성하여 자동조절기에 입력하고 별도의 프로그램을 서면화시켜 유지관리용으로 보관하도록 한다.

② 유량계(Water Meter)는 상수관에서 저수조 또는 관수관을 연결하는 부위나 저수조에서 관수관을 연결하는 부위에 설치하여 유량과 압력손실을 확인해야 한다.

③ 제어가 필요한 적절한 범위의 지역에 수동조절밸브를 설치하여 개폐할 수 있어야 한다.

④ 상수관과 관수관, 저수조와 관수관, 펌프와 관수관이 연결된 부위는 역류방지기(Back-Flow Preventer)를 설치하여 오염된 물이 역류되는 것을 방지해야 한다.

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.

⑥ 살수기와 낙수기가 요구하는 적정압력을 유지시켜 주기위해 압력제어기(Pressure Regulator) 또는 수압조절밸브를 사용해야 한다. 그리고 주관망에 급격한 수압변화를 방지하기 위해 과수압 제어기를 설치해야 한다.

⑦ 지선에 관수되는 물에 이물질 등이 섞이는 것을 방지하기 위해 여과장치를 설치한다.

(3) 관수장비 설치

① 반자동 및 자동급수 방법에는 수목과 특성에 적합한 급수장비를 설치한다.

② 정확한 설치위치와 제품의 모델은 제조사의 사양서 또는 공사시방서에 따라 설치 하여야 하며

3-2 관수

설치전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

가. 낙수식 관수장비

- (가) 주관망의 수압시험이 끝난 후에 지선을 설치한다. 설치깊이는 공사시방서 및 시공상세도에 따르며 최소 30cm이상이어야 하며, 필요한 최소폭으로 터파기를 한다.
- (나) 지선이 보도나 도로를 횡단할 경우에는 슬리브(Sleeve)를 설치하고 양쪽으로 30cm이상의 여유를 두어야 한다.
- (다) 낙수기를 설치할 관수관은 급수해야 할 수목에 인접하여 설치해야 한다. 폴리에틸렌튜브는 지상에 노출시켜서 설치할 수 있으며, 염화비닐관은 매설한다.
- (라) 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.
- (마) 폴리에틸렌튜브에 낙수기를 연결한 후, 튜브를 적절히 움직여서 낙수기가 수목의 근원부위에 위치하도록 하여 고정팩 등을 이용하여 고정시킨다.
- (바) 관경은 연결된 낙수기의 토출량과 마찰손실을 고려해서 결정한다. 동일관에 연결되는 낙수기의 최대수량은 관말부위에서 현저한 수압강하가 생기지 않도록 결정한다.
- (사) 관말부위에는 자동 배수밸브를 설치한다.

나. 살수식 관수장비

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

(4) 기계실설치

- ① 기계실의 도면은 설치전에 공사감독자의 승인을 받아야 하며 내부에 펌프 및 자동조절기, 저수조 등을 둘 수 있다.
- ② 기계실은 지하 혹은 지상에 설치할 수 있으며 구조는 콘크리트 혹은 다른 공사감독자에게 승인된 구조로 해야 한다.
- ③ 기계실내에 설치되는 펌프 및 저수조는 본 장 2.2.1의 해당 항에 따라 제작사의 사양서, 도면과 공사시방서에 따라서 설치하여야 한다.

(5) 시범 및 교육/관리운영지침

- ① 설치가 완료되면 공사감독자 또는 공사감독자가 지정하는 관리운영자에게 설치시범 및 관리운영에 대하여 교육하고 인계한다.
- ② 설치완료후 정상적으로 모든 시스템이 작동되는지 시험하고, 관리운영자가 계속 인수받아 원활히 관리운영하도록 전 시스템의 작동방법, 수리방법, 모든 부분의 특성 및 사양서 등을 체계적으로 정리한 관리운영지침을 작성하여 최종 인계시 제출한다.

제4장 식재

4-1 일반사항

3. 일반사항

3.1. 적용범위

3.1.1. 요약

- (1) 이 절은 공원, 녹지 등의 외부공간과 구조물과 관련된 육상조경공간의 식재공사에 적용한다.
- (2) 식물재료의 식재와 잔디류를 제외한 지피류와 초화류의 식재 및 수목의 이식, 식재 후 관리 등의 공정을 포함한다.

3.2. 관련시방절

3.2.1. 주요내용

- (1) 수목식재
- (2) 수목이식
- (3) 지피 및 초화류 식재
- (4) 실내조경

1.3 선행조건

1.3.1 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 공사감독자와 충분히 협의한다.
- (3) 식재공사에 앞서 대규모 단지조성공사 등의 토목공사가 진행되는 경우에는 식재지반조성 및 객토를 위한 표토를 공사 착수 전에 채취하여야 한다.
- (4) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정용량중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- (5) 공사착수 전에 설계서에 따라 정확한 식재위치를 공사감독자 입회하에 결정한다.
- (6) 식물재료의 굴취에서 부터 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 행하여야 한다.

1.4 제출물

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

4-2 수목식재

4-2 수목식재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 절은 공원, 녹지 등의 외부공간과 구조물과 관련된 육상조경공간의 식재공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 식재
- (2) 관리 및 부대시설

1.2 식재시기

1.2.1 식재는 당해연도 서울시 주요업무계획 추진 지침에 따르되, 춘기는 3월에서 5월, 추기는 9월에서 11월을 원칙으로 한다. 다만 부득이하여 활착이 어려운 부적기에 식재할 경우에는 이에 따른 보호 등 특별한 조치를 하여야 한다

1.2.2 식재적기는 다음의 표의 기간으로 한다. 단 이 기준에 의한 식재적기의 설정이 구체적인 공사지역, 기후여건, 식재수종 등을 이유로 문제가 있다고 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

1.2.3 식재 적기라도 기온이 2℃미만 32℃ 이상을 초과하는 경우에는 식재공사를 중지하여야 한다

1.3 기타사항

1.3.2 기타사항

(1) 시공자 사정에 의하여 부득이하게 부적기에 식재 하여야할 경우에 이에 따른 보호 및 특별한 조치계획을 공사감독자에게 제출 후 승인이 있어야 한다.

1.4 기존 식생보호

1.4.1 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 가급적 기존식생을 보존시키는 것을 원칙으로 하며 공사로 인한 주변환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화 하도록 한다.

1.4.2 보존시켜야 할 식생은 공사감독자의 지시에 따라 표시하여 공사 중 손상을 입지 않게 관리한다.

1.4.3 공사용 가도, 진출입로, 임시설치 등을 위한 부지는 주변녹지의 훼손이 최소화될 수 있는 지역을 선정하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.4 공사 중 동물보호, 보호식물 또는 보호식생군락과 희귀동물의 서식지 등이 발견되는 경우에는 감독자에게 보고하고 지시를 받는다.

1.4.5 공사현장의 공사 전 자연식생은 생태조사를 통하여 환경특성과 군락구조를 확인하고 그 생태계의 보존 또는 복원방안을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.4.6 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 기반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자에게 보호방안을 제출하고 승인을 받아 굴취 가식 등의 보호조치를 취하고 단지 조성 후

활용한다.

- 1.4.7 기존수목 주변을 성토할 때에는 뿌리가 기존 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 돋우는 흙은 배수가 양호한 사질양토를 사용한다. 성토를 많이 하여 기존 수목의 수간이 묻힐 경우에는 수간 주위에 수목의 밑동이 흙으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기, 수분, 양분 등이 잘 공급되도록 한다. 수목주위의 성토한 부분은 경사면 또는 식축 등을 구축하고 필요한 배수시설을 한다.
- 1.4.8 기존수목의 주위를 절토할 때에는 최소한 수관폭 이내의 지반을 절토하지 아니한다. 또한 뿌리가 노출된 경우에는 흙이나 물에 적신 거직 등으로 덮어 썩위 보양하는 등의 조치를 취하여 뿌리가 노출된 상태로 수일간 방치되지 않도록 한다.

1.5 식물의 하자보수

- 1.5.1 일상적으로 수관부 가지의 약 2/3이상이 고사하는 경우에 고사목으로 판정한다. 단 초화류 및 잔디는 그러하지 아니하다.
- 1.5.2 지피·초화류는 식물의 특성상 해당 공사의 목적에 부합되는가를 기준으로 고사여부를 판정한다.
- 1.5.3 고사여부는 공사감독자와 수급인이 함께 입회한 자리에서 판정한다.
- 1.5.4 하자보수 식재는 하자가 확인된 차기의 식재적기 만료일 전까지 이행하고 식재종료 후 검수를 받아야 한다. 이때 하자보수 의무의 판단은 고사 확인시점을 기준으로 한다.
- 1.5.5 하자보수시의 식재수목 규격은 원설계규격 이상으로 한다
- 1.5.6 하자보수의 대상
 - (1) 보수의 대상이 되는 식물 등은 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.
 - (7) 위의 범위에 대해 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 경우는 모두 보수의무에서 제외된다.
- 1.5.7 지급품을 식재하는 경우, 법정하자 보수기간 내에 고사목이 발생하면 발주자와 수급인이 별도 합의하지 않는 한 수급인은 다음의 기준에 따라 보수한다. 이 경우에도 수목의 고사여부는 발주자와 수급인 쌍방이 입회하여 판정한다.

고사율에 따른 지급수목재료의 보수 의무 (표 6-1)

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

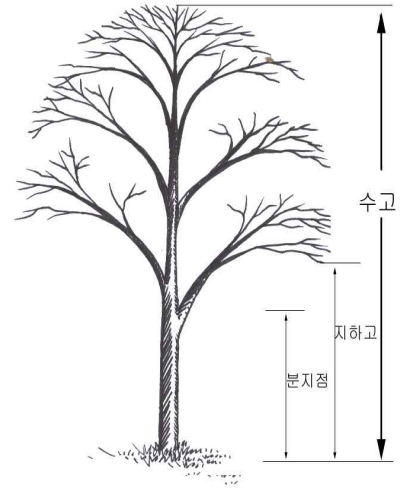
4-2 수목식재

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 식물재료

- (1) 식물재료의 호칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 명기한다.
- (2) 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다.
- (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.



2.1.2 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제 등

- (1) 분제, 액제, 입제 등으로 각각의 성분을 갖고 농림부장관의 등록을 받은 것이어야 한다.
- (2) 각각의 품질에 적합한 용기에 밀봉된 것으로서 변질되지 않고 상품명, 종류(성분소), 용량이 명시된 유효기간내의 것이어야 한다.

2.1.3 용어의 정의

- (1) 수고(H)는 지표면에서 수관 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다.
덩굴식물은 줄기의 가장 길게 자란 것을 말하며 측정시 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 흉고직경 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)의 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) 수관폭(W)은 수관이 가장 넓은 높이에서의 직경을 말하며 타원형수관은 최대폭의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다. 또한 여러 가지 형태로 조형한 교목이나 관목도 이에 준하며 도장지는 제외한다. 수관이 길게 일정방향으로 성장하였거나 조형한 것은 수관폭과 수관길이를 표시한다. 수관폭의 경우 측정도구는 스틸자나 줄자를 사용한다.
- (5) 수관이 수평 혹은 능수형 등 세장하는 생장특성을 가진 수종이나 이에 준하여 조형한 수관은 최대길이를 수관길이를 한다. 수관길이(L)는 수관의 최대길이를 말한다.
수관이 불규칙하게 성장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용하되 도장지는 제외한다.

- (6) 지하고는 수관을 구성하는 가지중에서 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 뺀어 나온 가지 수를 말하며, 관목류의 경우 지표면에서 분지한 주지수를 말한다. 이때, 생장이 불량한 가지는 제외한다.
- (9) 지하고는 지표면에서 역지 끝을 형성하는 최하단의 지조까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.

2.2 수목식재

2.2.1 수목재료

- (1) 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하여야 한다.
- (2) 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.
- (3) 농장에서 활착이 용이하도록 공사착수 전에 이식 또는 완전한 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품이어야 한다.
- (4) 부득이 자연산굴취품을 사용하는 경우에는 양호한 근부를 갖추고 수형, 지엽 등이 표준이상으로 우량하며, 설계도서에 의해 지정된 분의 크기 이상인 제품에 한하여 공사감독자의 승인을 얻어 채택할 수 있다.
- (5) 수목재료는 수종 및 성상에 따라 철저히 검사하며, 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며, 공사감독자가 지엽 등의 제거를 지시할 경우에는 제거전의 규격을 확인 할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.
- (6) 수목규격의 허용차는 수종별로 $\pm 10\%$ 이내에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 공사감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있으며, 이 경우에도 -10% 이내의 수량은 전체수량의 20%이상을 벗어나서는 안된다.
- (7) 수목규격의 표시방법은 다음과 같다.

① 교목성

- 가. 수고(m) × 수관폭(m)
- 나. 수고(m) × 흉고직경(cm)
- 다. 수고(m) × 근원직경(cm)

② 관목성

- 가. 수고(m) × 수관폭(m)
- 나. 수고(m) × 근원직경(cm)
- 다. 수고(m) × 수관길이(cm)
- 라. 수고(m) × 가지의 수

③ 만경목

4-2 수목식재

가. 수고(m) × 근원직경(cm)

나. 수고(m) × 흉고직경(cm)

(8) 특수한 수형이나 용기재배품을 채택하는 경우에는 별도의 지침을 적용한다.

(9) 수목검수를 위한 용어는 다음과 같다.

① 밑식은 수목의 성장을 위한 적당 폭이 확보되지 않아 수고에 비해 수관폭이 좁아지는 경우를 말하며, 이는 수목의 고유 수형을 유지하는데 방해 요소가 된다.

② 편기는 주간을 중심으로 한 변의 수관폭이 다른 한 변의 수관폭에 비해 지나치게 많이 편중되어 양호한 수형을 형성하기 어려운 것을 말한다.

③ 성장간격은 주간에서 뺀어 나온 수평 가지와 가지 사이의 간격을 말하며, 그 간격이 다른 가지 사이의 간격에 비해 너무 넓거나, 좁으면 수목 본래의 수형을 형성하기가 어렵다.

(10) 수목검수를 위한 규격기준은 다음과 같다.

① 가로수

가. 지하고는 보행에 지장을 주지 않는 범위 내에 있어야 하므로, 수관고의 최하단까지를 기준으로 한다.

나. 수고는 충분한 지하고의 확보를 위해 일정 규격이상의 수목을 사용한다.

다. 도로의 가로수나 공원의 가로수로 사용되는 경우 지하고의 높이는 수고의 1/2~1/5 범위 내에 있어야 한다.

라 편기되지 않아야 한다. 주간에서 편기된 수관 단변의 거리가 전체 수관폭의 20%이상인 것을 양호한 수형으로 판정한다. 단 고유 특성이 있는 일부 수종은 편기의 기준을 달리할 수 있다.

② 침엽수

가. 침엽수는 줄기가 곧고 가지가 고루 발달하여 균형 잡힌 것으로 신초와 나무표피가 손상되지 않고, 도장지를 제외한 가지는 잘 발육된 것이어야 한다.

나. 편기되지 않아야 한다. 주간에서 편기된 수관 단변의 거리가 전체 수관폭의 20%이상인 것을 양호한 수형으로 판정한다. 단 4m이상의 수목에서는 편기 문제가 발생하지 않으므로 4m이하의 수목만을 대상으로 한다.

다. 수관폭은 수고의 1/3이상을 유지하여야 한다.

라. 3.5m이상의 수목이 바른 수형을 형성하기 위해서는 어느 정도의 지엽이 필요하기 때문에 최소 3개 이상의 마디가 형성되는 것이 바람직하다.

(11) 수목검수를 위한 수형기준은 다음과 같다.

① 주간의 모양에 따른 수형의 기준은 다음과 같다.

가. 직간형은 줄기가 지표에서 초단부까지 똑바로 자란 상태의 것을 직간이라 한다. 직간이라도 분수나 형태에 따라서 줄기 본수가 하나이면 단간이라 하고, 두 본이 나란하면 쌍간, 3본이면 3간, 본수가 5본 이상이면 다간이라 한다.

나. 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 감독관의 육안 판단에 따른다.

다. 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 검수 시 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 감독관의 육안판단에 따르며

② 가지의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

가. 수직형은 가지가 줄기에 거의 평행하며 수직에 가깝도록 신장하는 형태이어야 한다.

나. 경사형은 가지가 줄기에서 예각으로 신장하는 형태이어야 한다.

다. 수평형은 가지가 줄기에서 둔각으로 신장하거나 지면에 수평으로 신장하는 형태이어야 한다.

라. 분산형은 일정 높이의 주간에서 가지가 아주 무성하게 분산하여 신장하는 형태이어야 한다.

마. 능수형은 가지가 지표로 수직에 가깝도록 밑으로 처지는 형태이어야 한다.

바. 도장지는 기본 수형을 이루나 눈에 띄게 도장되어진 가지는 수목의 고유수형을 형성하는데 방해요소가 되므로 불량으로 판정한다.

사. 반입당시의 수목의 주간이 절단되지 않아야 한다.

아. 지엽발달 및 가지발달이 미약한 수목은 고유수형을 형성하지 못하므로 수목검수시 제외되어야 한다.

자. 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.

가. 원주형은 기둥 같은 긴 수관을 형성하여야 한다.

나. 원통형은 아래, 위 수관폭이 동일한 수관을 형성하여야 한다.

다. 원추형은 수고의 끝이 뾰족한 긴 삼각형 모양의 수관을 형성하여야 한다.

라. 우산형은 우산모양의 수관을 형성하여야 한다.

마. 첨탑형은 위, 아래의 수관선이 양쪽으로 들어가는 원추형곡선 모양의 수관을 형성하여야 한다.

바. 원개형은 지하고 낮고, 지엽이 옆으로 확장되는 수관을 형성하여야 한다.

사. 타원형은 타원 모양의 수관을 형성하여야 한다.

아. 난형은 달걀 모양의 수관을 형성하여야 한다.

자. 구형은 공 모양의 수관을 형성하여야 한다.

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

4. 시공

4.1. 수목식재

4.1.1. 시공일반

(1) 적용범위 : 모든 수목의 식재공사에 적용한다.

4.1.2. 시공

(1) 식재구덩이 굴착

① 식재 구덩이는 식재 당일에 판다. 다만 부득이한 경우 공사착수 전에 굴착할 수 있으며 이 때는

4-2 수목식재

공사감독자와 충분히 협의하여 안전대책을 수립한다.

- ② 식재 구덩이의 위치는 설계서의 식재 위치를 원칙으로 한다. 단 다음의 경우에는 공사감독자와 협의하여 그 위치를 다소 조정할 수 있다.

가. 압반, 구조물, 매설물 등과 같은 지장물로 인하여 굴착이 불가능한 경우나

나. 지하수 등으로 인하여 식재후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우

다. 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 공사감독자의 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 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.

- ⑧ 대형목 등 특수목식재를 위한 구덩이는 수종 및 수목크기에 따라 굴착한다.

(2) 객토

- ① 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우의 채움흙은 전량 객토 한다. 토질은 배수성과 통기성이 좋은 사질양토를 표준으로 한다.

- ② 활성추비, 비료 등은 현장반입 시에 공사감독자에게 수량을 확인 받는다.

- ③ 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율이 설계도서에 없을 경우에는 식재식물의 관련자료를 공사 감독자에게 제출한 후 승인을 받아 시행한다..

(3) 식재

- ① 수목을 가식 또는 보양조치 하였다가 식재할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다

- ② 보습, 보온 및 부패방지 등을 위한 활착보조재는 제품별 용법에 따라 식재 구덩이에 넣거나 뿌리부분에 도포하여 식재한다.

- ③ 식재지 표토의 최소토심은 식재할 식물이 생육하는데 필요한 깊이 이상이어야 한다.

- ④ 성토 또는 절토시에 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 굴취된 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 공사감독자와 협의하여 최소량을 존치시켜 식재할 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 생육방향과 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 앉힌다. 잘게 부순 양토질 흙을 뿌리분 높이의 1/2정도 넣은 후, 수형을 살피 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
- ⑪ 수목 앉히기가 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 물뚝이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.
- ⑬ 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 필요한 조치를 취한다.

(4) 약제살포

- ① 부적기에 식재한 나무에는 뿌리 절단부위에 발근촉진제를 처리하여야 하며, 식재 후에도 일정한 간격을 두고 영양제, 증산억제제를 살포 주입하여 수목을 보호한다.
- ② 식재수목에서 병충해가 발견되는 경우에는 약제를 뿌려 구제하고 확산을 방지한다.

(5) 지주세우기

① 지주대

가. 지주재

- (가) 소정의 박피통나무, 각목, 대나무 또는 특별히 고안된 재료(각종 파이프, 와이어, 플라스틱)로 한다. 단, 지주용 목재는 내구성이 강한 것이나 방부처리(탄화, 도료, 약물주입)한 것으로 한다.
- (나) 말뚝용 통나무는 마구리를 가공하고 절단면과 측면을 고루 잘 다듬는다.
- (다) 마닐라로프, 녹화테이프 등의 결속재료는 잘 짜여진 튼튼한 것으로서 결속후 쉽게 풀리지 않는 것으로 한다.

나. 박피통나무 지주

- (가) 박피통나무 지주목은 육송원목을 박피하여 말구가 45mm가 되어야 하며, 단면 중앙을 연결하는 직선이 원목 밖으로 나가지 않아야 하고, 한쪽 끝을 때려박기 쉽도록 뿔족하게 한다.
- (나) 삼각지주목의 연결각재는 미송각재(45×45×500mm)로 한다.

다. 대나무 지주

- (가) 대나무는 2년생 이상으로 직경 50mm를 기준으로 하되, 강도가 뛰어나고 썩거나 벌레먹음등이 없어야 한다.

라. 원주 또는 원형지주

- (가) 지주목은 상하 마무리 직경이 55mm 이상 되도록 둥글게 가공한 뒤에 방부처리한 것으로 한다.
- (나) 체결구 및 기타 부속자재는 설치 지침에 따르되, 녹슬지 않는 자재 또는 녹방지 처리한 것으로 한다.

마. 플라스틱 수목지주

- (가) 플라스틱 지주는 KS M 3498에 적합한 재생 플라스틱 수목지주대로 사용상 지장을 주는 게

4-2 수목식재

짐, 균열, 비틀림 등의 결함이 없어야 한다.

바. 철제 지주

(가) 지주각(脚)은 KS D 3566에서 규정하는 일반구조용 탄소강관 SPS400(바깥지름 21.7mm)을 염화비닐(PVC) 코팅처리한 것을 사용한다.

(나) 체결부위는 수목의 실제 지름에 맞춰 임의로 조정·결착할 수 있어야 하며, 체결부위의 수목 견지부분은 연한 재질을 사용하고, 견지하는 수목의 외피에 상처를 주지 않는 것이어야 한다.

사. 덩굴류용 지주

(가) 트렐리스(Trellis), 벽면녹화용 지지철물 등 덩굴류용 지주의 형상 및 규격은 설계도에 따른다.

② 지주 세우기

가. 지주목과 수목을 결박하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지한다.

나. 대나무지주의 경우에는 선단부를 고정하고 결속부에는 대나무에 흠집을 넣어 유동을 방지한다.

다. 삼각형지주 등은 수간, 주간 및 기타 통나무와 교착하는 부위에 2곳 이상 결속한다.

라. 특수지주는 그 기능을 잘 이해하여 움직임이나 기울어짐이 없도록 시공한다. 지중부는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

마. 식재지역에 지반침하가 우려되는 경우에는 침하후 지주목이 유동하지 않도록 조치한다

바. 설계서에 별도의 지시가 없는 경우의 지주목세우기 방법은 다음의 기준을 적용한다

지주목 세우기 적용 (표6-3)

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 깊이 30cm정도로 박고, 박은나무를 각목과 연결 못으로 고정시킨 다음 가로지르는 각목과 식물의 주간을 새끼나 끈으로 묶는다.

지 주 형	시 공 방 법
삼발이	▪ 박피 통나무나 각재를 삼각형으로 주간에 걸쳐 새끼나 끈으로 묶어 수목을 안정시킨다.
삼각 (사각)지주	▪ 각재나 박피통나무를 이용하여 삼각이나 사각으로 박아 가로지른 각재와 주간을 결속한다. 지주경사각은 70°를 표준으로 한다.
연계형	▪ 각 수목의 주간에 각목 또는 대나무 등의 가로막대를 대고 주간과 결속하여 고정한다.
매몰형	▪ 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.

(6) 양생

가. 기후나 물리적 원인에 의해서 수목의 수피의 손상이 우려되는 수목에 대해서는 주간 또 주지의 일부를 새끼 또는 거적 등을 사용하여 탈락하지 않도록 감싸주어야 한다(수간감기).

나. 식물의 보호양생에 증산억제제를 사용할 경우에는 사용제 및 사용방법에 대하여 공사감독자와 협의한다.

(7) 관수

가. 식재 후에는 물집이 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수한다.

나. 여름의 관수는 정오 전후의 직사일광이 강한 시간대는 가능한 피한다. 또 겨울에는 따뜻한 날에 관수하며 엄한기는 피하도록 한다.

(8) 모양잡기

4-2 수목식재

가. 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지·전정한다. 정지·전정은 위에서부터 아래로, 우측에서 좌측으로 돌아가면서 다음의 공통원칙을 지켜 시행하며 공사감독자의 특별한 지시가 있는 경우에는 그에 따른다.

(가) 고사지나 병든 가지는 제거한다.

(나) 통풍과 일광이 양호하도록 가지를 솎아준다.

(다) 수세가 고르게 수형의 균형을 잡아준다.

(라) 그 나무 고유의 수형이나 이식전의 수형을 잘 살피서 다듬는다.

나. 가로수의 경우에는 보차도의 통행 및 전망에 지장이 없도록 가지를 제거한다.

다. 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.

라. 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 지시된 높이로 전정한다.

3.2 수목가식

3.2.1 시공일반

(1) 적용범위 : 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용한다.

(2) 식재부적기에는 수목가식을 하여서는 안되며 부득이한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 하절기에는 수목증산억제제 살포, 전정 등의 조치를 취해야 하며, 동절기에는 동해방지를 위해 거적, 짚 등을 이용하여 보온조치한다.

3.2.2 시공

(1) 가식장소는 사질양토로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며 배수가 불량할 때에는 배수시설을 한다.

(2) 가식수목간에는 원활한 통풍을 위하여 충분한 식재간격을 확보한다.

(6) 가식장은 관수 등 가식기간중의 관리를 위한 작업통로를 설치한다.

(7) 가식수목의 뿌리분은 충분히 복토하여 분이 공기 중에 노출되지 않도록 한다.

(8) 가식 후에는 뿌리분 주변의 공기가 완전히 방출되도록 충분히 관수한다.

(9) 가식장 수목은 가지주 혹은 연식지주를 설치하여 수목이 바람 등에 흔들리지 않도록 한다.

3.3 식재 부대시설

3.3.1 화분대

(1) 식재수목의 최소생육토심을 확보한다.

(2) 지하에 쓰레기나 콘크리트 등의 이물질이 없도록 하고, 수분의 이동이 용이한 토양으로 객토한다.

(3) 식재지역의 토양부분은 배수구를 설치하여 포장면의 배수관에 연결시켜야 한다.

(4) 플랜터의 토양은 플랜터의 최상부보다 낮게 하여 관수나 강수시에 플랜터내의 토양이 외부로 흘러나오지 않도록 한다.

(5) 석재 갯돌을 사용하는 경우에는 플랜터의 가장자리와 코너부위를 둥글게 마감하여 예각에 의한 파손을 방지한다.

(6) 사각형 플랜터의 코너부위의 예각 접촉은 피하기 위해 코너부위에는 통돌을 사용한다.

3.3.2 수목보호관

(1) 일반사항

- ① 주철재, 콘크리트재, 합성수지재 등의 상부하중으로부터 견딜 수 있는 허용강도를 갖는 재료를 사용해야 한다.
- ② 토양접촉부위는 토양의 고결화를 방지하기 위해 일정간격으로 이격·설치한다.
- ③ 수목보호덮개와 받침틀은 견고하게 고정하고, 상부의 지주목과 결속이 가능해야 한다.
- ④ 수목보호덮개에 인접하는 포장은 가장자리를 정확하게 처리하여 완성도를 높여야 한다.

(2) 설치

① 준비

가. 가로수는 차도경계블록이 설치되고 양생되는 즉시 수목을 식재하고 물다짐하여 주변 토양이 안정된 뒤에 주변 포장공사와 병행하여 수목보호대를 설치할 수 있도록 준비한다.

나. 수목보호대 상단이 보도의 상단면과 일치하도록 터파기하고, 기반을 수평으로 다진 뒤에 소정의 두께로 모래를 포설한다.

② 수목보호덮개 설치

가. 모래위에 수목보호틀을 수평이 되게 설치하고 틀 내부를 자갈(#57)이나 인조석, 파쇄목 포설한다.

나. 받침틀 위에 덮개를 덮고 안전밴드를 조여 마감한다.

다. 수목보호관은 인접하는 포장재료와의 접촉부는 틈이 생기지 않도록 마무리 하여야 한다.

3.3.3 객토용 흙

- (1) 객토용 흙은 부식질이 풍부하고 식물의 생육을 저해하는 물질을 포함하지 않은 사질양토를 사용한다.

3.3.4 농약·비료·토양개량제

- (1) 설계서에 지정된 것 또는 동등품 이상의 것으로 하며 사용 전에 건본 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (2) 유효기간내의 것으로서 각각의 형상을 유지하고 지정된 성분을 함유하며 변질되지 않고 이물질이 혼합되지 않아야 한다.
- (3) 농림부의 제조공정과 농림부장관의 등록을 받은 것이어야 한다.
- (4) 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.
- (5) 유기질비료는 양질의 소재로 비료성분에 손실이 없도록 제조하고 유해물, 기타 다른 물질이 혼합되지 않으며 충분히 건조하고 완전부숙된 것이어야 한다.
- (6) 식재될 토양의 영양공급 및 물리성이 개선될 수 있어야 한다.
- (10) 완전 부숙되어 제조된 제품으로 농림부 비료공정규격 중 부산물 비료의 부숙왕겨 및 톱밥퇴비 기준을 준용하여 아래 기준치를 부합되어야 한다.
 - ① 유기물 함량 30%이상
 - ② 유기물 질소의 비(ON/N : 70이하, C/M : 400이하)
 - ③ 유해물질 함유량
 - 가. 비 소 : 50PPM이하
 - 나. 카드뮴 : 50PPM이하

4-2 수목식재

다. 수 은 : 50PPM이하

라. 납 : 50PPM이하

④ 수분함량 : 45%이하

3.4 식재후 관리

3.4.1 시공일반

- (1) 식재후 준공까지의 모든 수목 및 지피·초화류의 관리에 적용한다.
- (2) 관수, 전정, 수간보호, 월동보호, 병충해구제, 시비 및 농약처리, 고사목처리를 포함한다.

3.4.2 시공

(1) 관수 및 엽수

- ① 혹서기에는 매일 관수 및 잎세척을 위한 엽수를 3~4회/일 실시한다.
- ② 토양의 보습상태를 점검하여 필요시 추가관수한다.

(2) 전정

- ① 식물류별(상록/낙엽, 교목/관목/초화류 등)과 크기(대/중/소)를 기준으로 구분하여 관리한다.
- ② 교목과 관목은 연 2회이상 수세와 수형을 가늠하여 전지·전정하며 형태를 유지 시킨다.
- ③ 교목류중 일부 필요한 수종은 기본전정과 적심 및 잎따기를 병행한다.
- ④ 초화류는 잎따기를 실시하여 항상 건강한 잎을 유지시킨다.
- ⑤ 전지·전정의 부산물은 즉시 수거하여 처리한다.

(3) 수간보호

- ① 포장지역에 식재한 독립교목은 태양열 및 인적피해로부터의 보호와 미관을 고려하여 지표로부터 1.6m 높이까지의 수간에 매년 새끼등 수간보호재 감기를 실시한다.

(4) 월동보호

- ① 겨울의 추위나 건조한 강풍에 피해가 예상되는 수목은 11월중에 지표로부터 1.5m 높이까지의 수간에 모양을 내어 짚싸기를 실시한다.
- ② 강풍에 의한 피해가 예상되는 관목식재지역에는 방풍벽을 설치한다.
- ③ 관목류에는 월동보호약제를 시기, 용량, 수종을 고려하여 처리한다.

(5) 병충해구제

- ① 연 2회이상 정기적으로 예방을 위한 약제를 살포하며, 병충해 발생시에는 초기에 대처한다.
- ② 주변 연계녹지로부터의 전염을 각별히 관찰하고 예방한다.

(6) 시비 및 약제살포

- ① 농도, 사용시기, 사용량, 사용방법 등 사용기준을 반드시 준수하며, 사용후에 발생하는 포장재 및 용기는 안전하게 폐기한다.
- ②독성이 강한 농약류는 별도의 농약보관소에 보관한다.
- ③수목의 시비는 토성을 개선할 수 있는 완숙된 상토를 사용하며 년 2회로 분할하여 기비와 추비로 사용한다.

(7) 고사목의 처리

- ① 고사목의 발생위치와 상태를 점검하여 원인을 규명하고 사후대책을 수립한다.
- ② 고사의 우려가 있는 대형수목은 하자기간 종료후에도 책임있게 관리한다.
- ③ 고사식물을 대체하기 위해서는 초기 시공재료와 등급, 또는 그 이상의 규격품을 사용한다

4-3 지피 및 초화류 식재

1 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 잔디를 제외한 지피 및 초화류의 식재공사에 적용한다

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 것으로써 일반적으로 다음의 요건에 부합하여야 한다.

- (1) 지정된 규격에 맞아야 하고
- (2) 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며
- (3) 병충의 피해가 없고
- (4) 뿌리가 충실하여, 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 초종에 따라 1치 포트에서 12치 포트까지 사용되며 식재 직전에 흙이 부숩지 않게 포트를 벗겨내야 한다.

(2) 분얼 : 식물의 성장 엽아의 수량으로 발아 가능한 엽아를 기준으로 하며 다년생 식물 중 숙근류는 일반적으로 분얼수를 식물단위로 삼는데 “축”으로도 지칭되고 1분얼로도 식재는 가능하나 식재후 초기효과를 고려하여 그 단위를 2-3분얼, 4-5분얼로 식물에 따라 분얼수의 기준을 달리 한다.

2.1.6 지피류 및 초화류의 품질기준은 다음과 같다.

- (1) 지피식물은 지표면을 피복하기 위한 식물로서 성장 수고는 30-50Cm 이내이며 일반적으로 도시 환경에 대한 적응력이 강하고 피복 성장 속도가 빠르며, 구입이 용이한 수종으로 경관적 가치를 지닌 식물이어야 한다.
- (2) 각 식물은 함분하지 않은 것으로 새잎이 많으며 뿌리는 충실하여야 하며 병충해가 없어야 한다.
- (3) 포트용 식물은 포트를 제거했을 때 용토가 흩어지지 않을 정도로 세근이 발달되어 포트의 형태를 유지하여야 한다.
- (4) 한 개체의 작은 분얼이 큰 분얼 크기의 1/3 이하인 것은 하나의 분얼로 인정하지 않는다.
- (5) 구근의 경우에는 반드시 당해 년도에 꽃을 피울 수 있는 것이라야 한다.

4-3 지피 및 초화류 식재

(6) 야생채취 식물은 분이 충실하여야 하며 채취로 인한 손상이 없어야 한다.

2.1.7 수생식물의 품질기준은 다음과 같다.

- (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 서식 환경을 제공하므로 식재 후 다른 생물체의 생육공간으로서의 기능을 충분히 할 수 있어야 한다.

3. 시공

3.1 지피류 및 초화류 식재

3.1.1 시공일반

- (1) 적 용 범 위 : 잔디 및 비탈면녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사, 화단조성 공사등에 적용한다.
- (2) 식재지역에 여러 종류의 지피류, 초화류를 혼식하는 경우에는 각 초화류 종류별 특성에 따라 식재위치와 소요수량을 달리 하여야 한다.
- (3) 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 한다.

3.2.1 시공

- (1) 식재에 앞서 지반을 충분히 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적당하게 관수하여 식재상을 조성한다.
- (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) 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 표토최소토심은 30~40cm내외로 한다.
- (4) 재식하기 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.
- (5) 가는 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계서에 지정되지 않은 경우 15cm(44주/m²)를 표준으로 한다.
- (6) 덩굴성 식물은 식재후 주요 장소를 대나무 또는 지정재료로 고정한다.
- (7) 종자의 파종은 각 재료별 파종방법에 따라 화단 전면에 걸쳐 균일하게 파종한다. 파종일시에 대해서는 공사감독자와 합의하여 기후를 충분히 고려하고 파종직후에 강우에 의해 종자가 유출되지 않도록 조치한다.
- (8) 시공 후 기후에 주의하고 지나치게 건조하지 않도록 양생·관리하여 발아를 촉진시킨다.
- (9) 특수한 식물의 식재와 파종에 대해서는 각 식물별 재식 및 파종방법에 따른다.

3.2 식재후관리

3.2.1 맥문동 등의 숙근 지피류는 공해 및 갑작스러운 직사광노출, 공중습도 결핍 등에 의한 생육장애가 발생하지 않도록 조치한다.

제5장 기타공사

5-1 토공사

3..일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

이 절은 구조물 기초를 설치하기 위하여 지반을 지표면에서부터 안전하게 터파기하고, 시공 중 흙막이를 유지하며, 구조물 완성후 되메우기하는 작업에 관해 적용한다.

3.1.2 주요내용

- (1) 터파기
- (2) 되메우기(성토, 땅고르기)
- (3) 잔토처리

3.2 참조규격

3.2.1 한국산업규격(KS)

KS F 2302	흙의 입도 시험방법
KS F 2303	흙의 액성한계 시험방법
KS F 2304	흙의 소성한계 시험방법
KS F 2306	흙의 함수량 시험방법
KS F 2308	흙의 비중 시험방법
KS F 2310	도로의 평판재하 시험방법
KS F 2311	현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위중량 시험방법
KS F 2312	흙의 다짐 시험방법
KS F 2320	노상토 지지력비 시험방법
KS F 2324	흙의 공학적 분류방법
KS F 2444	확대 기초에서 정적하중에 대한 흙의 지지력 시험방법
KS F 2445	축하중에 의한 말뚝의 침하 시험방법

3.3 제출물

다음 사항은 “제1장 총칙의 1-1-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

3.3.1 시공상세도면

- (1) 지하매설물 종합도 : 지하매설물의 종류, 규격, 매설위치, 이격거리 등 공간관계 명시

3.3.2 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 터파기 및 되메우기 계획
 - ① 터파기 작업

5-1 토공사

: 터파기의 구배, 폭, 깊이, 흙막이 시공방법, 되메우기 토사의 적치계획 및 잔토처리계획, 장비계획, 가배수로 계획, 차단기 등 안전시설 설치계획

② 되메우기 작업

: 다짐두께, 다짐장비, 다짐횟수, 시공함수비 등 작업계획

③ 잔토처리 작업계획

: 굴착토의 잔토처리는 현장여건을 감안하여 신속하게 지정된 사토장에 처리할 것.

(2) 설계검토 보고서

① 설계서와 현장조건이 일치하지 않을 경우

가. 기초지반의 지지력이 부족할 경우 : 치환, 지반개량 또는 말뚝 기초로 변경 검토

나. 터파기의 깊이가 깊거나 구조물에 인접하여 터파기를 시행할 경우

: 흙막이 설치검토

다. 기초 바닥이 경사진 암반일 경우 : 수평 및 계단식 내림기초 또는 잡석치환 검토

라. 지하수위가 높아 구조물의 부상이 우려될 경우 : 부상방지 어스앵커 설치검토

마. 각 항목별로 등록된 전문 기술자가 작성한 설계도 및 계산서를 제출하되, 설계도에는 재료의 규격, 형태, 소요공사비, 시공순서, 시공방법 등을 명시하여야 한다.

3.3.3 공사기록 서류

기초 터파기가 완료되면 전체현황 및 지반상태를 확인할 수 있는 부위별 사진을 촬영하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.4 공사전 협의

3.4.1 터파기 작업을 시행하기 전에 각 공종의 책임자들이 회의를 개최하여 지하구조물 (건축물, 급수관, 배수관, 가스관, 전선관, 통신관 등)이 서로 겹치는 부분이 있는지를 사전 검토하고, 가장 적절한 작업의 우선 순위를 정한 후, 협의된 시공순서에 따라 순차적으로 공사를 시행해야 한다. 만약 수급인이 이러한 의무를 등한시하여 역순으로 시공함으로써 지하구조물에 문제가 발생할 경우에는 수급인 부담으로 적절한 시설을 하거나 보강을 해야 한다.

4.. 재료

4.1 일반 되메우기용 재료

4.1.1 포장지역

포장하부 구조물의 되메우기용 재료는 유기질토, 동토, 빙설, 초목, 다량의 부식물을 포함한 흙이 섞이지 않아야 하며, 다음의 규정에 적절한 것이어야 한다.

- (1) 최대치수 : 100mm 이하
- (2) 4.75mm체 통과량 : 25~100%
- (3) 75 μ m체 통과량 : 15%이하
- (4) 소성지수 : 10이하
- (5) 수침 CRB : 10% 이상

4.1.2 기타지역

포장지역을 제외한 기타 지역의 되메우기용 재료는 흙깎기 또는 터파기한 흙 중에서 양질의 토사를 선별하여 사용하되, 사용전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

4.2 시초 되메우기용 재료

4.2.1 각종 관로 및 외부방수 처리된 구조물의 시초 되메우기용 재료는 2.1항의 규정을 따르되, 최대치수 항목을 50mm로 하고, 부식방지를 위하여 피복된 파이프나 외부방수 처리된 구조물의 시초 되메우기용 재료는 최대치수를 25mm이하로 한다. 또한 시초 되메우기용 재료는 관이나 피복재, 방수층을 손상시킬 수 있는 날카로운 모서리를 갖지 않아야 한다.

5. 시공

5.1 사전조사

5.1.1 기매설된 지장물조사

공사구역내의 지하매설물(전력, 전화, 상·하수도, 가스관 등)은 관의 종류, 설치위치, 높이 등을 철저히 조사하여 터파기시 이를 손상시키는 등의 사고가 발생치 않도록 이설, 방호, 철거 등의 조치를 강구해야 하며, 이러한 의무를 등한시하여 사고가 발생할 경우 모든 책임은 수급인이 져야 한다.

5.1.2 인접구조물 등에 대한 안전성 검토

인접구조물에 근접하여 터파기를 시행할 경우, 지하수위 저하 또는 안식각 부족 등으로 전도, 침하 등의 위험이 없는 지를 사전에 검토하고, 문제가 있다고 판단될 경우에는 차수공법, 토류벽설치 등의 설계변경을 요청해야 한다.

5.1.3 문화재 조사 및 처리

문화재 지표 실시보고서를 확인하고 문화재 발견시는 관례법에 따라 신고 및 보존 조치하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

5.2 공사준비

5.2.1 도면에 표시된 중·횡단도, 시공기면, 등고선 및 기준면을 확인한다.

5.2.2 지하구조물(전력, 전화, 상수도, 가스관 등)의 철거 및 이설이 필요한 경우에는 관련 시설의 설치관리자에게 철거 및 이설을 요청한다.

5.2.3 수준점, 측량기준점, 기존구조물, 기타 구역내 시설물은 터파기 또는 장비의 통행으로 손상되지 않게 보호한다.

5.3 대지정리

5.3.1 공사에 앞서 앞으로의 작업이 원활히 진행될 수 있도록 정리한다.

5.3.2 공사에 장애가 되는 수목 등은 제거하고 기존수목으로서 보존가치가 있다고 판단되는 수목은 보존 또는 이전한다.

5.3.3 대지안의 표토를 걷어내고 큰 잡목초는 표토 걷어내기 전에 반드시 제거한다.

5-1 토공사

- 5.3.4 공사장 출입구 및 공사 전용도로의 파손 및 작업동선에 이상이 있을 경우 공사감독자의 지시에 따라 개조, 보강한다.
- 5.3.5 특정 지하부분의 파이프류나 도관의 유기, 이전은 별도 지침에 의한다.
- 5.3.6 대지가 연약지반일 경우, 공사의 규모, 목적 등에 맞는 가설도로를 조성 지반을 안정화하기 위하여 진동 다짐공사를 하는 것으로 한다.
- 5.3.7 중장비를 사용하는 경우에는 장비의 전도를 막기 위하여 작업지반을 견고히 하도록 충분한 점 검 · 정비 및 보강을 실시한다. 필요에 따라서는 장비용 작업대를 설치한다.

5.4 터파기

5.4.1 일반사항

- (1) 터파기는 구조물의 축조 또는 각종 관로의 매설에 지장이 없도록 설계서 또는 공사감독자가 지시한 깊이와 폭 및 경사로 굴착한 다음 평탄하게 바닥을 고르고 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 공사감독자의 승인 없이 기초공사를 시행해서는 안된다.
- (2) 터파기시, 지반의 경연, 지형의 상황에 따라 흙막이공, 물막이공을 설치할 필요가 있을 경우에는 설계변경 승인을 얻어 시행하되, 토압 또는 수압에 견딜 수 있도록 견고하게 조립, 설치하여야 한다.
- (3) 기초터파기 작업중 지하수가 용출되면 물푸기 작업을 하여야 하며, 기초터파기 완료 후, 콘크리트 타설중, 타설후에도 최저 24시간 동안은 계속하여 물푸기를 하여야 한다. 물푸기 지점 및 배수구는 기초지반에 변동이 일어나지 않도록 최소한 기초로부터 1m 이상 떨어진 지점에 설치한 후, 웅덩이를 만들어서 물을 퍼내야 한다.
- (4) 구조물 주변에서 터파기를 하는 경우, 구조물에 유해한 영향이 미치지 않도록 적당한 비탈면 경사를 갖도록 해야 하며, 구조물 기초로부터 적어도 45°지각내에서 터파기를 시행하여서는 아니된다. 단, 흙막이 등 별도의 대책이 있을 경우는 예외로 한다.
- (5) 터파기시 장비를 투입할 경우 장비의 전도, 전락을 막기 위해 작업지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 거치고, 작업대를 사용할 경우 그의 구조 및 안정성에 대해 확인해야 한다.
- (6) 터파기 주변은 안전사고에 대비, 수급인 부담으로 차단기, 조명, 경고신호, 필요한 경우, 보행자 횡단로 등을 설치하여야 하며, 가배수로 또는 지면을 역경사 지게 처리하여 지표수의 유입을 막아야 한다.
- (7) 각종 관로의 터파기시, 접합부 굴착은 작업시의 공구사용이 가능하도록 필요한 만큼 넓게 굴착하여야 한다.
- (8) 터파기시 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자에게 통지하고 공사감독자의 작업재개 지시가 있을 때까지 해당구역이 작업을 재개해서는 안된다.

5.4.2 배수 · 지수

- (1) 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며 대지 및 주위지역으로부터 지표수의 월류를 방지해야 한다.
- (2) 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 권물, 외부로부터의 유입수 등은 중력배수를 시키거나 강제배수를 시켜야 하며, 필요시에 시멘트 약액주입 등으로 지수시켜야 한다.
- (3) 배수 또는 지수는 공사시방서에 따른다.

- (4) 배수 및 지수 등으로 공사장 인접지반 및 시설물에 지장을 주지 않아야 한다.
- (5) 배수를 중단할 때에는 지하수위의 상승으로 인한 구조체의 부상, 보일링 등이 생기지 않도록 한다.
- (6) 직접기초인 경우 지하수로 인하여 기초 밑면의 지반이 손상되지 않도록 한다.

5.4.3 기초파기저면

- (1) 터파기의 기초바닥면은 터파기로 인하여 원지반이 흐트러져서는 아니 되며, 소정의 기초 바닥면 보다 깊게 파지 않도록 주의하고, 터파기가 더된 부분은 수급인 부담으로 빈배합의 콘크리트 또는 잡석 등 비압축성 재료로 구조물의 허용지지력 이상이 되도록 잘 다지며 되메워야 한다.
- (2) 저면은 평탄성을 유지하도록 하고 흐트러진 부분이 있을 때는 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 한다.
- (3) 직접기초인 경우 기계굴착을 하면 지지지반이 흐트러지므로 10cm 여유를 두고 기계굴착을 중지하고 잔여분은 인력파기를 하여 지반면을 보호하여야 한다.
- (4) 지하수 유출로 지반이 연약해질 우려가 있을 경우 충분히 배수후 지반을 건조시키고, 필요시 잡석을 깔고 자갈 채움 후 잘 다진다.
- (5) 이암, 풍화토, 마사토 등의 지질은 면고르기후 곧(24시간이내) 풍화되어 소정의 지지력 확보가 어려우므로 버림콘크리트 타설계획과 터파기계획을 유기적으로 면밀하게 검토하여 지내력 확인이 된 후 곧이어 버림콘크리트 타설이 되도록 하여야 한다.
- (6) 건물주위는 건물기초 최외곽으로부터 아래와 같이 터파기 여유폭을 두어 배수로 설치와 후속 작업에 지장이 없도록 한다.

터파기 심도에 따른 여유폭 <표 16-1>

터파기 심도	터파기 여유폭
1m 이하	20 cm
2m 이하	30 cm
4m 미만	50 cm
4m 이상	60 cm

5.5 되메우기

5.5.1 되메우기는 불순물, 유기물 등이 함유되지 않은 양질의 토사를 최적함수비에 가까운 함수비로 다짐완료 후의 두께가 포장하부구간은 20cm, 녹지구간은 30cm 이내가 되도록 펴서, 전압기 또는 램머 등으로 규정된 밀도로 충분히 다져야 한다.

5.5.2 되메우기의 다짐도는 시험실 최대건조밀도에 대한 현장 다짐밀도가 다음 기준 이상이어야 한다.

다 짐 도 <표16-2>

구 분	다 짐 도 (%)	
	점 성 토	비점성토
포 장 하 부	90	95
보도 및 기타지역	85	90

5.5.3 되메우기는 지하구조물의 방수층 또는 관로에 손상을 주지 않도록 주의해서 시공해야 하며, 외

5-1 토공사

부방수 처리된 구조물의 경우에는 구조물의 상부 슬래브나 외벽으로부터 1m까지, 관로의 경우에는 관상단 까지 시초 되메우기용 재료를 사용하여 조심스럽게 되메우기 하여야 한다.

- 5.5.4 관로, 하수암거, 공동구 등의 구조물은 양쪽을 동시에 되메우기 하여 편압이 발생치 않도록 해야하며, 되메우기용 중장비는 기초나 옹벽으로부터 최소한 뒤채움 높이만큼 떨어져서 작업을 해야 한다.
- 5.5.5 되메우기는 강도 발휘시간이나 모르터의 경화시간을 고려하여 콘크리트 및 방수공사 시공후, 적어도 7일 이상 경과 후에 시행하되, 모든 검사·시험이 끝나고 공사감독자의 승인이 날 때까지 되메우기를 시행하여서는 아니 된다.
- 5.5.6 되메울 부분에 물이 고여 있을 경우에는 되메우기 전에 완전히 제거하고, 건축물에서 바깥쪽으로 2% 정도 구배를 두어 건물피트 내로 우수가 침입하지 못하도록 하여야 한다.
- 5.5.7 되메우기는 젖은 지반이나 스펀지지반, 동결지반에 시공해서는 안되며, 젖거나 덩어리지거나 동결된 재료를 되메우기 재료로 사용해서도 안된다.

5.6 잔토처리

- 5.6.1 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합, 선정하여 사용한다.
- 5.6.2 터파기한 흙중에서 되메우기에 적당한 흙은 터파기 장소 부근에 적치하고, 되메우기에 부적당하거나 사용하지 않을 잔토는 토공계획에 따라 터파기 장소 밖으로 반출하며, 이 때 터파기 장소 부근에 적치하는 흙은 본 구조물에 피해를 주지 않도록 터파기의 가장자리로부터 최소 1m 이상, 깊은 터파기의 경우는 터파기의 깊이 이상 떨어진 장소에 적치하여야 하며, 쌓는 높이는 2.5m 이하가 되어야 한다.
- 5.6.3 조경공사와 병행 시공되는 구조물(건물, 지하주차장, 지하저수조, 오수정화시설, 공동구, 하수암거 등)의 되메우기용 토사는 적치장소가 없을 경우, 설계변경 승인을 얻어 다른 장소에 운반하였다가 재반입하여 되메우기 할 수 있다.
- 5.6.4 되메우기 할 재료의 저장장소는 배수가 잘 되도록 하여 되메우기 재료의 함수비 증가를 방지해야 하며, 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 한다.
- 5.6.5 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 한다. 또한 타이어 등에 부착한 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.
- 5.6.6 토사장의 위치 또는 잔토의 사토는 공사감독자와 협의하고 승인을 득한후 시행하도록 한다.

5.7 허용오차

- 5.7.1 포장하부 되메우기 표면 : $\pm 25\text{mm}$
- 5.7.2 일반지역 되메우기 표면 : $\pm 50\text{mm}$
- 5.7.3 터파기 바닥면 : $\pm 30\text{mm}$

5.8 품질관리

- 5.8.1 되메우기의 각 층은 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설해야 하며, 공사감독자의 승인 없이 시공된 부분은 공사감독자가 만족할 때까지 수급인 부담으로 재시공해야 한다.

5.8.2 현장밀도 시험결과, 적정한 밀도를 얻지 못한 경우에는 그 층을 다시 다지거나 가래질을 한 다음 다시 다지고, 필요하면 살수하고 재시험하여 소요 밀도를 얻을 때까지 전과정을 반복하여야 한다. 이 때 재시공 및 재시험에 따른 비용은 수급인의 부담으로 한다.

5.8.3 터파기 및 되메우기의 품질시험 종목 및 빈도는 다음과 같다.

품질시험 종목 및 빈도 <표16-3>

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
터파기	토질조사	보링 등	· 필요시	
	구조물 재하	KS F 2444 또는 KS F 2310	· 필요시 100m ² 마다	
	말뚝재하	KS F 2445	· 필요시	
되메우기 및 구조물 뒤채움	다 짐	KS F 2312	· 재질변화시마다	
	현장밀도	KS F 2311	· 독립구조물 : 개소별 3층마다 · 연속구조물 : 3층마다, 50m마다 · 관로매설물 : 3층마다, 100m마다	
	평판재하	KS F 2310	· 현장밀도시험 불가능시	
	입 도	KS F 2302	· 토질변화시마다	
	함 수 량	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	· 현장밀도시험의 빈도	

5-2 지정 및 기초공사

3.. 일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

- (1) 이 절은 조경 구조물의 기초가 지지지반에 직접 설치되는 지내력 기초인 경우로서 모래 및 잡석 지정 기초공사에 적용한다.

3.1.2 주요내용

- (1) 모래 지정공사
- (2) 자갈 지정공사
- (3) 잡석 지정공사
- (4) 밀창 콘크리트 지정

3.2 관련시방절

3.2.1 16-1 토공사

3.2.2 16-3 철근콘크리트공사

3.3 참조규격

3.3.1 한국산업규격(KS)

KS F 2318 스플릿 배럴 샘플러에 의한 현장관입 시험 및 시료채취 방법

KS F 2444 확대 기초에서 적정하중에 대한 흙의 지지력 시험방법

3.4 제출물

다음 사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

3.4.1 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 지내력 추정 과정 및 사유가 포함된 지내력 판단결과
- (2) 기초판의 내림, 기초판 크기 변경 등 기초설계의 변경시공 여부에 관한 계획

3.4.2 설계검토 보고서

- (1) 지내력 판단 결과 및 지형 여건상 기초 설계를 변경해야 할 경우
 - ① 구조물 기초 설치위치의 지반사진, 도면 및 기초 지반 지내력 검토결과가 포함된 기초설계 변경 승인 요청서.
 - ② 시공상세도면

4.. 재료

4.1 자갈지정 공사용 재료

4.1.1 자갈은 크기 45mm 내외의 자갈이나 막자갈 또는 모래 반섞인 자갈로 한다.

4.2 잡석 지정공사용 재료

4.2.1 잡석은 경질이고 10~25cm 크기의 것을 쓴다.

다만, 공사감독자의 승인을 받아 경질의 둥근돌을 깨뜨려 사용할 수 있다.

4.2.2 사춤자갈(틈막이 자갈) 및 잡석다짐 위에 고르는 자갈 또는 모래 반섞인 자갈을 쓴다.

4.3 밀창 콘크리트 지정공사용 재료

4.3.1 밀창 콘크리트 재료는 “16-00 철근콘크리트공사”에 따른다.

4.3.2 밀창 콘크리트의 품질은 공사시방에 따르나 정한 바가 없는 경우는 설계기준 강도 150kgf/cm^2 이상의 것을 사용한다.

5.. 시공

5.1 지내력 판단

5.1.1 기초판이 시공될 원지반까지 터파기를 한 후 기초 설계상의 소요지내력에 도달하는 지를 판단한다.

5.1.2 평판재하시험과 표준관입시험은 설계지내력 확보에 대한 확인이 필요한 경우에 시행한다.

5.2 기초바닥 고르기

5.2.1 지내력이 감소되지 않도록 흐트러진 상태의 흙을 제거하여 원지반에 기초가 설치되도록 한다.

5.2.2 터파기한 바닥면은 인력으로 지반 고르기를 시행하되, 터파기로 인하여 교란된 부분은 램머, 탬퍼 등을 사용하여 실험실 최대 건조밀도 95% 이상 다짐을 실시한다.

5.2.3 점토, 실트 및 풍화토층에 지지되는 지내력 기초로 시공되는 경우 지하수 등에 의하여 흐트러지거나 약화될 우려가 있고 기초시공이 곤란한 경우에는 6cm 두께로 잡석을 깔고 공극부위를 틈막이 자갈로 채워 다짐을 하여야 한다. 이 때 잡석 및 자갈의 최대 크기는 4.5cm 이내로 한다.

5.2.4 기초바닥 정리가 완료된 후에는 우수나 지하수로 인해 지반이 취약해지지 않도록 가능한 빠른 시일 내에 후속공정을 착수하고 배수로 조성과 양수작업을 할 수 있도록 한다. 또한, 터파기 후 빠른 시일 내에 후속공정을 착수할 수 없는 경우 눈이나 비등으로 인한 지내력 저하방지를 위하여 비닐 등을 덮어 보양한다.

5.2.5 물푸기 지점 및 배수구는 기초지반에 변동이 일어나지 않도록 최소한 기초로부터 1m이상 떨어진 지점에 설치한 후, 옹덩이를 만들어 배수하여야 한다.

5.3 모래 지정공사

5.3.1 기초파기 밑에 소정의 두께로 모래를 펴 깔고, 충분히 물다짐을 하되 두께 30cm 마다 물다짐을

5-2 지정 및 기초공사

한다.

5.3.2 기초파기의 주위로 모래가 밀려나지 못하게 해야한다.

5.4 자갈 지정공사

5.4.1 기초파기 밑바닥에 자갈을 깔때에는 두께는 공사시방에 의하거나 공사시방이 없으면 60mm로 하며, 25kg 내외의 달고로 충분히 다진다.

5.5 잡석 지정공사

5.5.1 잡석은 한 층의 두께가 20cm를 초과하지 않는 층으로 깔고, 잡석 틈새에는 사춤 자갈을 채워 실험실 최대 건조밀도 95% 이상 다짐을 실시한다.

5.5.2 잡석지정의 깊이는 연약지반의 지지력에 의하여 결정하되, 최대깊이는 2m 이하로 한다.

5.5.3 잡석지정에 사용되는 기초잡석은 변질될 염려가 없는 경질의 잡석 또는 조약돌로서 입경 5~15cm의 대·소알이 적당한 입도로 혼합된 것으로 한다.

5.5.4 잡석 포설시 지하수위가 높거나 용수 등으로 잡석이 분산 또는 유실되어 지반개량에 악영향이 우려될 경우는 승인을 받아 보강섬유(부직포) 등으로 보강해야 한다.

5.5.5 잡석으로 기초지반을 치환할 경우 2개소 이상 재하시험을 하여 지내력을 확인한다.

5.5.6 기성 공작물에 손상을 입힐 우려가 있을 경우와 잡석지정의 주위 부분을 공사감독자의 지시에 따라 알맞은 공구를 사용하여 다진다.

5.5.7 기초지반이 연약하여 부동침하가 예상되는 경우는 설계변경 심사승인을 받아 말뚝기초 등으로 변경한다.

5.6 밀창 콘크리트 지정공사

5.6.1 밀창 콘크리트의 표면은 정해진 높이로 평탄하게 시공하며, 타설 두께는 별도의 명시가 없는 경우 6cm로 한다.

5.6.2 기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공기준면 보다 더 터파기한 부분은 수급인 부담으로 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리하여야 한다.

5-3 철근콘크리트공사

5-3-1 거푸집 공사

3.. 일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

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

3.1.2 주요내용

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

3.2 관련시방절

3.2.1 16-3-2 철근 및 보강재 공사

3.2.2 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

3.3 참조규격

3.3.1 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	강관 받침 기둥
KS F 8002	강관 비계
KS F 8003	강관 틀 비계
KS F 8006	금속제 거푸집 패널

3.4 제출물

3.4.1 다음 사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

(1) 시공상세도면 : 다음 사항을 나타낸 도면을 제출해야 한다.

- ① 시공상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치방법

5-3-1 거푸집 공사

- 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
- (2) 제품자료 : 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료
- ① 거푸집 패널 구성재
 - ② 동바리
 - ③ 긴결재
 - ④ 박리재
 - ⑤ 면 목

3.4.2 시공계획서

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

3.5 운반, 보관, 취급

3.5.1 보관

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

3.5.2 취급

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

4.. 재료

4.1 거푸집 재료

- 4.1.1 최초 반입되는 거푸집 재료는 신재로 함을 원칙으로 하며, 부득이 신재가 아닌 것을 반입하는 경우에는 거푸집재료의 품질상태에 대하여 승인을 받아야 한다.
- 4.1.2 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.
- 4.1.3 거푸집 널
- (1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.
 - (2) 흠집 및 웅이가 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 표면처리된 것으로 한다.
 - (5) 제제한 널재는 한면을 기계대패질하여 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 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

4.1.4 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 처리된 제품을 사용해야 한다.

4.1.5 띠장 및 동바리

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

4.1.6 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 테 이 프 : 이음매 부분이 노출되지 않도록 방수접착 처리된 폴리우레탄 플라스틱의 거푸집 필름테이프

4.1.7 거푸집 박리제

비실리콘계의 거푸집 박리제로 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 제품이라야 하며, 콘크리트 표면에 붙거나 얼룩을 만들거나 나쁜 영향을 주어서도 안된다. 그리고 접합과 부착이 필요한 콘크리트 표면의 처리를 약하게 해서 안되며, 물, 증기 및 양생제로 양생할 때 표면이 축축하게 적셔지는 것을 방해해서는 안된다.

4.1.8 긴결재

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

4.2 조립

4.2.1 거푸집

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

5-3-1 거푸집 공사

4.2.2 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.

4.2.3 강재 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.

4.3 거푸집의 시공 허용오차

4.3.1 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, 콘트럴 조인트 홈 : 높이의 1/2000이하, 다만 최대 75mm이하

4.3.2 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

4.3.3 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

4.3.4 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

4.3.5 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

4.3.6 부재를 관통하는 개구부

① 개구부의 크기 : +25mm, -6mm

② 개구부의 중심선 위치 : + 3mm, -3mm

5.. 시공

5.1 공통사항

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

5.2 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 공사 감독자의 승인을 받는다.
- (2) 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며 해체시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것으로 한다.
- (3) 받침기둥은 콘크리트 시공시 수평하중에 의하여 무너지거나 떠오르고 뒤틀리지 않도록 장선, 명에, 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강한다.
- (4) 거푸집의 조립에 앞서 콘크리트 구조도를 근거로 시공도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 특히 사전에 조립되는 거푸집의 계획에는 작업의 연속성 및 이동성이 고려되도록 한다.

5.3 거푸집의 구조계산

- 5.3.1 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 수직하중, 수평하중 및 콘크리트의 측압에 대하여 검토한다.
- 5.3.2 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.
- 5.3.3 콘크리트 시공시의 수평하중은 풍압, 콘크리트를 부어 넣을 때의 편심하중 및 기계류의 시동, 정지, 주행 등으로, 거푸집에 수평방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장사정에 따라 정한다.

5-3-1 거푸집 공사

5.3.4 거푸집 설계용 콘크리트의 측압은 아래 표에 따른다.

거푸집 설계용 콘크리트의 측압 <표16-4>

(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
		기 등		2.0W ₀ +0.8W ₀ ×(H-2.0)		W ₀ ·H
벽	높이 3m 이하인 경우	W ₀ ·H	1.5W ₀ +0.6W ₀ ×(H-1.5)	W ₀ ·H	2.0W ₀ +0.4W ₀ ×(H-2.0)	
	높이 3m를 넘는 경우		1.5W ₀ +0.2W ₀ ×(H-1.5)		2.0W ₀	
		1.5W ₀		2.0W ₀		

(주) H : 아직 굳지 않은 콘크리트의 헤드의 높이(m)

(측압을 구하고자 하는 위치 위에 있는 콘크리트의 부어넣기 높이)

W₀ : 아직 굳지 않은 콘크리트의 단위용적중량(t/m³)

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

5.4 거푸집 설치

5.4.1 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 시공시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반 침하로 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 모르타가 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 그만한 솟음을 두어야 한다.
- (7) 키홈, 긴홈 및 우묵한 곳을 만들기 위하여 나무, 합성수지 또는 PVC 삽입제 등을 설치해야 하며, 나무 삽입제는 부풀지 않고 제거하기 쉬워야 한다.

- (8) 거푸집을 깨끗하고 비틀림과 꺾임이 없게 유지해야 한다.
- (9) 비틀림이나 변위를 방지하도록 임시 칸막이로 버텨야 하며 콘크리트 모르터의 누설을 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 바로전에 검사를 하고 검수하기 전에는 폐쇄해서는 안된다.

5.4.2 시공이음

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

5.5 매설재 및 개구부

5.5.1 각종배관 슬라브, 박스, 문틀, 매설물 및 정착물등은 콘크리트를 치기전에 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 고정시켜야 한다.

5.6 거푸집 박리제

5.6.1 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포해야 한다. 과다한 거푸집 박리제가 거푸집 안에 쌓이거나 철근 및 매설재와 같이 콘크리트와 접합되어야 하는 면에 직접 접촉되게 해서는 안된다. 제조자의 사용지침에 따라 거푸집 박리제를 발라야 한다.

5.6.2 강제 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 한다. 녹이 슨 강제표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안된다.

5.6.3 박리제는 제거될 볼트 및 긴결봉(Rod)에도 발라야 한다.

5.7 거푸집 청소

5.7.1 거푸집 시공 중에 이물질이 거푸집 내부에 들어가지 않도록 해야 한다.

5.7.2 콘크리트 타설 전에 압축공기나 물을 사용하여 이물질을 완전히 제거한다.

5.8 검사

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

5.9 거푸집의 해체

5.9.1 거푸집 및 동바리 존치기간

- (1) 거푸집 존치기간

5-3-1 거푸집 공사

①거푸집 존치기간은 아래의 압축 강도 이상에 도달한 것이 확인될 때까지로 한다.

콘크리트의 압축강도를 시험할 경우 <표16-5>

부 재	콘크리트 압축강도(f_{cu})
확대기초, 보열, 기둥, 벽 등의 측벽	50kgf/cm ² 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준강도×2/3 ($f_{cu} \geq 2/3f_{ck}$) 다만, 140kgf/cm ² 이상

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

기초, 보열, 기둥 및 벽의 거푸집별 존치기간을 정하기 위한 콘크리트의 재령(일) <표16-6>

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, 지하 주차장의 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 설계 하중을 상회하는 경우에는 동바리 존치기간 기준에 관계없이 계산에 의하여 구조안전을 확인한 후 동바리를 해체한다.

5.9.2 동바리 바꾸어 세우기

- (1) 동바리 바꾸어 세우기는 원칙적으로 하지 않는다. 부득이 바꾸어 세우기를 할 필요가 발생할 경우는 그 범위와 방법을 정하여 공사감독자의 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 세우기는 하면 안된다.
- (5) 동바리 상부에는 30cm 각 이상 크기의 두꺼운 머리받침판을 둔다.

5.9.3 해체

- (1) 돌출된 구조물의 동바리는 시공 중의 충격등을 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.

5.10 거푸집의 재사용

- 5.10.1 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 한다.
- 5.10.2 조각나고, 낡고, 갈라지거나 기타 손상을 입은 거푸집표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거 해야한다.
- 5.10.3 새로이 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.
- 5.10.4 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 한다.
- 5.10.5 공사감독자의 승인을 받은 경우가 아니면, 노출된 콘크리트 표면에는 땀질한 거푸집을 사용하지는 안된다.
- 5.10.6 거푸집에 난 구멍과 결함을 땀질하기 위해서는 콘크리트에 얼룩을 주지 않는 재료와 방법을 사용해야 한다.

5.11 현장품질관리

- (1) 거푸집과 동바리는 콘크리트를 치기전과 치는중에 공사감리자의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기전에 이어진 작업은 시공자의 부담으로 공사감독자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.
- (2) 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 아래표에 따라 행하되 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사 <표16-7>

5-3-1 거푸집 공사

항 목	시 험 방 법	시 기 , 횟수	관 정 기 준
거푸집널, 받침기둥, 긴결철물의 재료	육안검사, 치수측정, 품질표시의 확인	현장반입시, 조립 중 수시	'2.1 거푸집 재료'규정에 적합한 것
받침기둥의 배치	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립후	거푸집 시공도에 일치하는 것. 느슨함 등이 없는 것
긴결철물의 위치, 정밀도	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립후	거푸집 시공도에 일치하는 것
세우는 위치, 정밀도	자, 트랜시 및 레벨 등에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립후	거푸집 시공도에 일치하는 것
거푸집널과 최외측 철근과의 간격	자에 따른 측정	조립 중 수시 및 조립후	소정의 피복두께가 확보되어 있는 것
거푸집널 및 받침기둥 해체를 위한 콘크리트의 압축강도	KASS 5T-602	거푸집널, 받침기둥 해체 전 필요에 따라	압축강도 시험의 결과가 소정의 값을 만족하는 것

- (3) 콘크리트를 치는 동안, 거푸집 작업 및 관련된 동바리에 변위가 발생되지 않고, 이음매를 통하여 시멘트 풀의 손실이 방지되고, 완성된 공사가 명시된 허용오차내에 있도록 보장하기 위하여 품질 관리를 해야 한다.
- (4) 거푸집을 해체하는 동안, 구조물의 형태가 공사감독자가 승인한 견본의 형상과 구성 요건을 충족 하고 있는지 확인해야 한다.
- (5) 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 시 공자 부담으로 시행한다.
- (6) 이동의 검사
콘크리트를 치는 동안 거푸집의 이동을 검색하기 위하여 공사감독자가 승인한 자동표시기 및 측량 기기등의 기법을 사용하여 이동을 검사해야 한다.

5-3-2 철근 및 보강재

3.. 일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

이 절은 철근 콘크리트 구조물의 철근을 가공, 조립 및 설치에 관하여 적용한다.

3.1.2 주요내용

- (1) 가공
- (2) 조립
- (3) 피복두께

3.2 관련시방절

- 3.2.1 16-3-1 거푸집 공사
- 3.2.2 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

3.3 참조규격

3.3.1 한국산업규격(KS)

- KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
- KS B 0804 금속재료 굽힘 시험방법
- KS B 0814 금속재료의 인장 크리프 시험방법
- KS B 0815 금속재료의 인장 크리프 파단 시험방법
- KS B 0833 맞대기 용접이음의 인장 시험방법
- KS B 0885 용접기술의 검정에 있어서의 시험방법 및 그 판정기준
- KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법 및 시험결과의 등급 분류방법
- KS C 3321 용접용 케이블
- KS C 9602 교류 아크 용접기
- KS C 9607 용접봉 홀더
- KS D 0244 철근 콘크리트용 봉강의 가스압접 이음의 검사방법
- KS D 0273 철근 콘크리트용 이형봉강 가스압접부의 초음파 탐상 시험방법 및 판정기준
- KS D 3504 철근콘크리트용 봉강
- KS D 3508 피복 아아크 용접봉 심선재
- KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강
- KS D 3552 철 선
- KS D 3613 철근 콘크리트용 아연 도금 봉강
- KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7017 용접철망
- KS M 5250 에폭시 수지 분체 도료

5-3-2 철근 및 보강재

3.4 제출물

3.4.1 다음 사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

(1) 시공상세도면

① 철근가공 및 조립도면

주요구조부재(벽, 슬래브, 기초, 기둥, 보 등)에 대한 철근가공 및 조립도면으로서 다음 사항이 포함되어야 한다.

가. 슬래브 및 개구부 주위, 매입(埋入)물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강

나. 스티럽 및 띠철근의 위치

다. 정착·이음의 위치 및 길이

라. 간격재 배치 및 피복두께

마. 폭고정근의 배치

(2) 벽과 구조 슬래브 안의 모든 개구부를 표시한다. 콘크리트 구조물 전체부터 개구부까지 필요로 하는 특수한 철근을 포함시킨다.

(3) 개구부의 크기와 위치에 대해서는 공사 감독자가 검토하도록 제출하기에 앞서 개구부와 관련된 공사를 하게 되는 기계, 전기, 배관, 방재, 엘리베이터 관련자, 또는 기타 다른 하수급인에게 회람되어 확인을 받아야 한다.

3.4.2 제품자료

(1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

① 철근

② 간격재 및 버팀대

3.4.3 시공계획서

(1) 철근가공계획이 포함되어야 한다.

3.4.4 견본

(1) 견본은 공급된 재료를 대표하는 것이라야 하며, 공사감독자가 임의로 발취한 추가견본과 함께 요건에 합치하는지 시험할 수 있다. 공사감독자가 하는 추가 시편발취와 시험은 공사감독자가 적합하다고 생각하는 어느 곳에서도 할 수 있다.

(2) 도금 또는 에폭시 도막철근이 명시된 경우는 현장에 반입된 각 치수와 반입로트에서 길이가 30cm인 철근시료를 2개씩 채취해서 제출해야 한다.

(3) 어느 시료가 시방요건을 충족하지 못한 경우, 공사감독자는 그 회의 반입분을 모두 거부할 수 있다.

3.4.5 확인서

(1) 현장에 반입된 철근에 대해서 철근의 해당 KS 규격에 합치한다는 것을 증명하는 제품증명서나 시험보고서 또는 유사한 확인서를 제출해야 한다.

3.5 품질보증

3.5.1 용접기술자의 자격

(1) KS B 0885에 정해진 시험종류 및 그 작업에 해당하는 시험에 합격한 자로서, 정부가 발행한 용

접기능사 자격증 소지자를 원칙으로 한다.

- (2) 작업을 개시하기전 용접기술자에 대한 신상명세(경력서, 사진 및 자격증명서등)를 제출해야 되며, 시공자는 준공시까지 관리해야 한다.

3.6 운반, 저장 및 취급

- 3.6.1 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 운반해야 하며, 단단히 묶고, 노출된 위치에 제조공장, 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별해야 한다.
- 3.6.2 철근을 현장에 운반해서, 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 눈이나 비에 노출되지 않도록 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 해야 한다.
- 3.6.3 아연도금 철근과 에폭시 도막철근은 도막이 손상되지 않도록 조작, 보관해야 한다.
- 3.6.4 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 헤쳐진 후에도 철근은 구별해 두어야 한다.

4.. 재료

4.1 재료일반

- 4.1.1 철근은 KS D 3504에 적합한 이형철근으로 한다.
- 4.1.2 아연도금 철근은 KS D3504 또는 KS D 3527에 합치하는 철근을 사용하여 KS D 3613에 따라 아연도금한 것이라야 하며, 철근은 도금전에 상온에서 절단하고 굽혀야 한다.
- 4.1.3 에폭시를 도막할 철근은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 합치하는 철근을 사용하고 에폭시 도막 분체도료는 KS M 5250에 적합해야 하며, 도막후 초록색의 색상이 나와야 한다.
- 4.1.4 용접철망
- (1) 용접철망 : KS D 7017
- (2) 도면에 지시된 것과 같은 선과 망 크기를 사용한다.

4.2 부속재료

- 4.2.1 결속선은 KS D 3552에 합치해야 하거나 동등이상의 제품으로, 지름 0.9mm(#20번선) 이상되는 어닐링(Annealing)철선으로 한다. 노출콘크리트의 마무리면에 근접한 경우에는 연질의 스테인레스 강선을 사용해야 하며, 도금한 철근에는 아연도금한 아연도철선을 사용해야 한다.
- 4.2.2 피복 아아크 용접봉 심선재는 KS D3508, 연강용 피복 아아크 용접봉은 KS D 7004 또는 KS D 7006 해당요건에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.
- 4.2.3 간격재(Spacer) 및 버팀대(Separator)
- (1) 재질
- 철재, 콘크리트제 또는 PVC계열의 제품으로 한다. 단, 수평철근 하부의 간격재는 수직압축강도가 설치간격 1m × 1m를 기준하여 개당 330kgf 이상이어야 한다.
- ① PVC 계열의 제품
- 내산, 내알칼리성의 재질로서 콘크리트를 부어넣을 때 변형되지 않아야 하며, 측면 간격재인 경우

5-3-2 철근 및 보강재

피복두께가 3cm일 경우 적색계열, 4cm일 때 황색계열, 5cm일 때 청색계열로 색상을 구분하여 피복 두께유지 및 검사시 확인이 용이하도록 한다.

② 철제제품

거푸집과 접하는 부분은 PVC캡 등을 부착하여 거푸집을 제거한 후 녹슬거나 도장시 변색이 되지 않도록 하여야 한다.

③ 콘크리트제품

콘크리트제품은 구체 콘크리트 성능과 동등 이상이어야 한다.

(2) 형태

형태는 거푸집과 접촉이 최소가 되도록 하며, 구조가 개방되어 콘크리트 페이스트 흐름에 방해되지 않고 부착강도를 높일 수 있는 모양의 기성제품으로서, 일정한 피복두께를 유지시키고 철근에서 이탈되는 것을 방지할 수 있어야 한다.

4.2.4 에폭시 도막철근에 사용되는 부대품(철근 지지물, 간격재, 현수재, 체어, 결속선등)은 KS M 5250에 적합하도록 나일론, 에폭시 또는 플라스틱으로 도장된 것이라야 한다.

4.3 용접장비

4.3.1 용접용 케이블은 KS C 3321, 교류 아아크 용접기는 KS C 9602, 용접용 홀더는 KS C 9607에 합치하여야 한다.

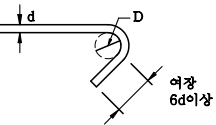
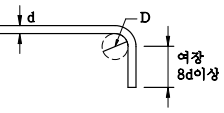
4.4 가공

4.4.1 철근 및 용접망의 가공

- (1) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.
- (2) 유해한 굽은 철근 및 용접망이나 손상이 있는 철근 및 용접망은 사용하지 않는다. 다만, 경미한 것은 공사감독자의 승인을 받아 재료를 손상하지 않는 방법으로 교정하여 사용할 수 있다.
- (3) 코일상태의 철근은 직선기에 넣어서 사용하고 이 때 철근에 손상을 주어서는 안된다.
- (4) 철근 및 용접망은 배근시공도에 지시된 치수와 형상에 맞추어 절단 가공한다. 절단 가공은 절단기, 전동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.
- (5) 철근 및 용접망의 구부림 가공은 배근시공도에 따르며 절곡기를 사용한다.
- (6) 철근 및 용접망의 가공은 공사감독자의 특별한 지시가 없는 한 가열가공은 금하고 상온에서 냉간 가공한다.
- (7) 한번 구부린 철근은 재가공하여 쓸 수 없다.
- (8) 모든 철근은 굽힘 상세도와 수량표에 따라 표찰을 달고 적절히 단단하게 묶어야 한다.
- (9) 철근은 배근 시공도에 따라 아래의 표를 표준으로 하여 구부림 가공한다.

철근 단부의 구부림 형상 및 치수 <표16-8>

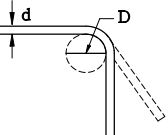
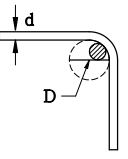
구부림 각도	그림	종류	치름	구부림 안치수 (D)
180°		SR24	16mm 이하	3d 이상 ¹⁾
		SR30 SD30A, SD30B	16mm 이하 D16 이하	3d 이상
		SD35	19mm 이하 D19 ~ D38	4d 이상
			D41	5d 이상

구부림 각도	그림	종류	치름	구부림 안치수 (D)
135°		SD40		5d 이상
90°				

(주) 1) d는 원형철근에서는 치름, 이형철근에서는 호칭을 이용한 수치로 한다.

2) 켈틸레버의 상단근의 선단, 벽의 자유단에 사용하는 선단은 여장 4d 이상이면 된다.

철근 중간부의 구부림 형상 및 치수 <표16-9>

구부림 각도	그림	철근 사용 개소의 호칭	철근의 종류	철근 치름	구부림 안치수(D)
90°		띠철근 스터럽 나선철근 슬래브근 벽근	SR24 SD30A, SD30B SR30 SR30 SD35	16mm 이하 D16 이하 19mm 이하 D19 이하	3d 이상 ¹⁾ 4d 이상
		기둥, 보 벽, 슬래브, 기초보 등의 주근	SD30A, SD30B SD35 SD40	D16 이하 D19~D25 D29~D41	4d 이상 6d 이상 8d 이상

(주) d는 원형철근에서는 치름, 이형철근에서는 호칭을 이용한 수치로 한다.

(10) 아래 부위의 철근은 단부에 갈고리를 만든다

- ① 스텐더럽 및 띠철근
- ② 기둥 및 보(지중보는 제외)의 돌출부분의 철근

5-3-2 철근 및 보강재

③ 굽뚝의 철근

④ 원형철근

4.4.2 용접

- (1) 철근의 용접이 명시되어 있고 승인 받은 경우에는 철근의 준비를 포함해서 해당규격에 합치해야 한다.
- (2) 달리 명시되었거나 승인된 경우가 아니면 전기아크 방법으로 완전 침투된 맞대기 용접을 사용해야 한다. 맞대기 용접은 철근의 규정된 항복강도 또는 다른 치수의 철근을 용접한 경우 지름이 작은 철근의 항복강도의 125% 강도를 내어야 한다.
- (3) 용접전 철근에 묻은 기름, 먼지, 기타 이물을 청소하고 화염으로 건조시켜야 한다. 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명기된 대로 보수해야 한다.

4.4.3 손상된 피복의 보수

- (1) 아연도금 철근은 도금전에 생각하고 절단해서 굽히기를 해야 한다.
- (2) 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명기된 대로 보수해야 한다.

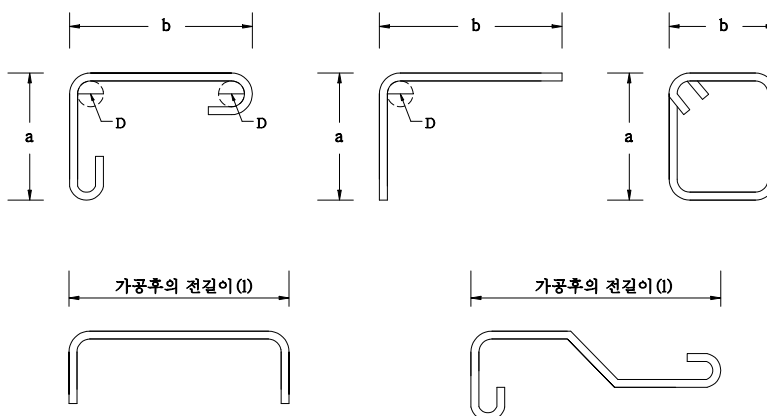
4.5 가공허용오차

4.5.1 철근 가공시 허용오차는 공사시방에 따른다. 공사시방에 정한바가 없을 때에는 아래표에 따른다.

구부림 가공치수의 허용오차 <표16-10>

항 목		부 호	허용오차(mm)
가공치수	스터립, 띠철근, 나선철근	a, b	± 5
	주 근	D25 이하	±15
		D29이상 D41이하	±20
가공 후의 전 길이		l	±20

(주) 1) 가공치수 및 가공후의 전 길이를 재는 법의 예를 그림에 제시한다.



4.5.2 가공오차가 도면에 명시되어 있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 공사감독자의 결정에 따라야 한다.

4.5.3 용접망의 구부림 가공치수의 허용오차 및 형상, 치수는 공사시방서에 따른다.

4.6 자재 품질관리

4.6.1 시험

- (1) 철근에 대한 시험은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 따르며, 시험빈도는 제조회사별, 제품규격마다 해당요건에 따라 실시하여야 한다.
- (2) 아연도금 철근에 사용하는 아연도금의 시험은 KS D 3613에 따라 실시하여야 한다.
- (3) 에폭시를 도막 철근에 사용하는 에폭시 도막 분체도료는 KS M 5250에 따라 실시 하여야 한다.
- (4) 결속선에 대한 시험은 KS D 3552에 따라 실시하여야 한다.
- (5) 용접용 재료는 KS D 3508에 맞게 시험을 실시하여야 한다.

4.7 식별

- 4.7.1 철근은 등급과 치수에 따라 묶고, 검사, 분류 및 설치에 적합한 식별표시를 한 꼬리표를 매달아야 한다.
- 4.7.2 치수와 식별번호는 설치시공도와 수량표에 합치하여야 한다.
- 4.7.3 꼬리표와 표시는 물에 견디는 것이라야 하고, 철근이 제자리에 설치될 때까지는 제거해서는 안 된다.

5.. 시 공

5.1 시공조건 확인

- 5.1.1 콘크리트를 치게 될 표면은 깨끗하고, 철근설치에 적합한 상태인지 확인해야 한다.
- 5.1.2 콘크리트에 매설된 폼목, 삽입재, 철근 고임재 및 간격재 등이 필요한 대로 제자리에 설치되어 있는지 확인해야 한다.

5.2 철근 및 용접 철망의 조립

5.2.1 공통사항

- (1) 철근은 계약도면, 승인 받은 시공도면에 따라 설치해야 한다.
- (2) 철근 조립전에 콘크리트와의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 들뜬 녹, 기름류, 먼지, 흙등을 제거해야 한다.
- (3) 조립한 후 콘크리트의 부어넣기까지 장기간 경과되었을 때는 콘크리트를 부어넣기 전에 위의 사항을 재검사하고 필요에 따라 철근을 청소한다.
- (4) 철근은 정확하게 설치해야 하고, 콘크리트를 치기 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업원의 체중과 콘크리트치기로 이동되지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.

5.2.2 철근지지물(Bar-Support)

- (1) 철근은 고임재, 간격재 및 현수재 위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속해야 한다.
- (2) 고임재의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에서 지지되게 해야 한다.

5-3-2 철근 및 보강재

- (3) 노출콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인레스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

5.2.3 배근

- (1) 설계도상의 바른 위치에 배치하고 콘크리트를 부어넣을 때 움직이지 않도록 견고하게 결속하여야 하며 필요한 경우 조립 철근을 사용할 수 있다.
- (2) 철근이 중횡으로 만나는 부위는 결속철선 또는 철근용 클립으로 견고하게 결속하여야 하며 기둥, 보, 벽의 접합부 등의 중요부분은 2~3선 묶음으로 한다.
- (3) 철근과 철근의 순간격은 굵은 골재 최대치수의 1.25배 이상으로 25mm이상, 공칭치름의 1.5배 이상으로 한다. 여기서 철근간의 순간격은 철근 표면간의 최단거리이며, 철근간의 마디, 리브 등이 가장 근접하는 경우의 치수이다. 겹침 이음의 경우에도 이음철근과 인접철근과의 간격은 위의 값 이상으로 한다.
- (4) 보 관통구멍과 벽 및 슬래브의 개구부 보강철근은 공사시방에 따른다.
- (5) 간격재는 수평철근, 버팀재(Bar-Spacer)는 기둥 또는 벽에 철근규격에 따라 구분 사용하며, 그 간격은 도면에 의하되 명기되지 않은 경우에는 다음과 같이 한다.

철근 고입재 및 간격재 등의 종류, 수량, 배치의 표준 <표16-11>

부위	종류	수량 또는 배치
슬래브	강재, 콘크리트제	상부근, 하부근 각각 1.3개/m ²
보	강재, 콘크리트제	간격은 1.5m 정도, 단부는 1.5m 이내
기둥	강재, 콘크리트제	상단은 보밑에서 0.5m 정도 중단은 주각과 상단의 중간 기둥폭방향은 1.0m까지 2개 1.0m이상 3개
기초	강재, 콘크리트제	면적 4m ² 정도 8개, 16m ² 정도 20개
지중보	강재, 콘크리트제	간격은 1.5m 정도, 단부는 1.5m 이내
벽, 지하외벽	강재, 콘크리트제	상단은 보밑에서 0.5m 정도 중단은 상단에서 1.5m 간격정도 횡간격은 1.5m 정도 단부는 1.5m이내 1.0m이상 3개

(주) 보, 기둥, 지중보, 벽 및 지하외벽의 간격재는 측면에 한하여 플라스틱제로 할 수 있다.

5.2.4 피복두께

- (1) 피복두께는 공사시방 또는 설계도에 따른다. 공사시방 및 설계도에 정한 바가 없을 때에는 다음과 같다.

피복두께 <표16-12>

부 위		피복두께(mm)	
흠에 접하지 않는 부위	지붕슬래브, 바닥슬래브, 비내력벽	옥내	30
		옥외	40 ¹⁾
	기둥, 보, 내력벽	옥내	40
		옥외	50 ²⁾
옹벽		50 ³⁾	
흠에 접한 부위	기둥, 보, 바닥, 슬래브, 내력벽	50	
	기초, 옹벽	70	

- (주) 1) 내구성상 유효한 마감이 있는 경우, 공사감독자의 승인을 받아 30mm로 할 수 있다.
- 2) 내구성상 유효한 마감이 있는 경우, 공사감독자의 승인을 받아 40mm로 할 수 있다.
- 3) 콘크리트 품질 및 시공방법에 따라, 공사감독자의 승인을 받아 40mm로 할 수 있다.

(2) 토목구조물의 피복두께는 각 구조물 도면에 명시된 피복두께를 준수하여야 한다.

5.2.5 철근 및 용접망의 이음 및 정착

(1) 정착 및 이음 길이

- ① 철근 및 용접망의 이음방법은 공사시방에 따른다.
- ② 철근의 겹침이음, 정착길이는 공사시방에 따르며 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 아래표에 따른다. 단, 28mm, D29 이상의 원형 및 이형철근에는 원칙적으로 겹침이음은 사용하지 않는다.
- ③ 이음위치는 콘크리트에 항상 압축응력이 발생하는 부위 또는 응력이 작게 되는 부위에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 이 때, 각 이음은 한 곳에 집중되지 않도록 하며, 서로 엇갈리게 배치하여야 한다.
- ④ 겹침이음 이외의 철근의 이음방법은 공사시방에 따른다.
- ⑤ 용접철망의 이음 및 정착길이는 공사시방서에 따른다.
- ⑥ 철근격자망의 이음 및 정착길이는 공사시방에 따른다.
- ⑦ 정착 및 이음 길이의 허용오차는 소정길이의 10% 이내로 한다.

겹침이음의 길이 및 정착길이 <표16-13>

종류	콘크리트의 설계기준강도 (kgf/cm ²)	겹침이음의 길이 (L ₁)	정착길이		
			일반(L ₂)	하단철근	
				작은보	바닥·지붕 슬래브
SR24	150	45d 갈고리	45d 갈고리	25d 갈고리	150mm 갈고리
	180	부착	부착		
	210	35d 갈고리	35d 갈고리	부착	부착
	240	부착	부착		
SD30A SD30B SD35	150	45d 또는 35d	40d 또는 30d	25d 또는 15d	10d 또는 150mm 이상
	180	갈고리 부착	갈고리 부착		
	210	40d 또는 30d	35d 또는 25d		
	240	갈고리 부착	갈고리 부착		
SD30A SD30B SD35	270	35d 또는 25d 갈고리 부착	30d 또는 20d 갈고리 부착	25d 또는 15d	10d 또는 150mm 이상
	300				
	360				
SD40	210	45d 또는 35d 갈고리 부착	40d 또는 30d 갈고리 부착	25d 또는 15d 갈고리 부착	10d 또는 150mm 이상
	240				
	270	40d 또는 30d 갈고리 부착	35d 또는 25d 갈고리 부착		
	300				
	360				

- (주) 1) 단부의 갈고리는 정착 및 겹침이음 길이에 포함하지 않는다.
- 2) d는 원형철근에서는 지름, 이형철근에서는 호칭을 이용한 수치로 한다.
- 3) 내압슬래브의 하단철근의 정착길이는 일반정착(L₂)으로 한다.
- 4) 지름이 다른 겹침이음 길이는 세장한 d에 따른다.

5-3-2 철근 및 보강재

5.2.6 매입(埋入)부품의 설치 및 보강

전기, 설비공사와 관련하여 매입되는 기구, 박스, 파이프, 슬리브 등 (이하 “슬리브” 등)의 위치와 보강은 설계도면에 의하고 설계도에 명기되어 있지 않거나 변경 설치하는 경우, 구조안전 확인 후 시공하되, 슬리브 등의 매입자재는 콘크리트에 유해하지 않아야 하며, 슬리브와 주변 철근과의 간격은 “피복두께”의 기준을 준수하여야 한다.

5.3 청소

5.3.1 철근은 콘크리트를 치는 시점에 거푸집 박리제 또는 뜯 녹과 기타 부식물 등과 같이 콘크리트의 부착을 손상시킬 수 있는 부식물과 피복물이 없어야 한다.

5.3.2 철근을 조립한 지 10일이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 다시 공사감독자의 검사를 받고 청소를 해야 한다.

5.4 시공허용오차

5.4.1 철근은 다음의 허용오차내에 들도록 시공한다.

- (1) 거푸집 면까지의 순간격 : $\pm 6\text{mm}$
- (2) 철근간의 최소간격 : -6mm
- (3) 슬래브와 보의 상단철근
 - ① 깊이 200mm미만의 부재 : $\pm 6\text{mm}$
 - ② 깊이 200mm이상 - 600mm미만의 부재 : $\pm 13\text{mm}$
 - ③ 깊이 600mm이상의 부재 : $\pm 25\text{mm}$
- (4) 부재의 횡방향 : 50mm이내의 균등한 간격
- (5) 부재의 종방향 : $\pm 50\text{mm}$

5.4.2 설치오차가 도면에 명시되어 있지 않았거나 위에서 명시하지 않은 경우에는 공사감독자의 결정에 따라야 한다.

5.5 현장품질관리

5.5.1 통 지 : 철근의 관찰과 검사, 거부된 작업의 재시공을 위한 충분한 시간을 가질 수 있도록 하기 위해 콘크리트 타설 예정보다 최소한 48시간 전에 콘크리트 타설 일정을 공사감독자와 시험검사기관에 통보하여야 하며, 필요한 검사가 완료될때까지 콘크리트를 타설해서는 안된다.

5.5.2 시험

(1) 철근 및 용접철망에 대한 시험 및 품질의 확인은 아래의 표에 따른다.

철근 및 용접철망의 시험검사 <표16-14>

종 류	항 목	판정기준	시험 검사방법	시기, 횟수
철 근	형상, 치수, 중량	각 철근의 규격에 적합한 것	공사감독자가 정하는 방법	각지름 및 각종류별 무게 20t 또는 그 단수마다 1회(시험편 3개의 평균) KS 규격품에 대하여는 공사감독자의 승인에 따라 강제검사 증명서의 확인으로 대신할 수 있다.
	항복점 또는 내력, 인장강도, 연신율		KS B 0802 (금속재료 인장시험방법)	
	휨		KS B 0804 (금속재료 굽힘시험방법)	
용접망	형상, 치수	각 철근 및 용접철망의 규격에 적합한 것	공사감독자가 정하는 방법	
	인장강도, 항복점 또는 내력, 휨, 용접점 진단 및 접합강도, 연신율		KS D 7017 (용접철망) KS D 0802 (금속재료 인장시험방법) KS B 0804 (금속재료 굽힘시험방법)	

(2) 조 립 : 조립된 철근의 모든 이음에 대하여 육안 및 자에 의한 외관검사를 실시하여야 한다.

(3) 용 접

① 철근용접부의 모든 이음에 대하여 육안 및 자에 의한 외관검사를 실시하여야 한다.

② 용접한 맞대기 이음부의 인장시험은 시공자의 시범용접에 대해서 KS B 0802 및 KS B 0833에 따라 실시해야 한다.

5.5.3 검사

(1) 철근의 배근상태, 특히 아래의 항목에 대해 설계내용과 적합한지를 검사하고, 고정 상태에 대하여 콘크리트 부어넣을 때 변형이나 이동의 위험이 있는지를 검사한다.

철근의 가공, 조립에 관한 품질관리 및 검사 <표16-15>

5-3-2 철근 및 보강재

항 목	시험 검사방법	시기, 횟수	판정기준
철근종류, 지름	강제검사증명서, 납품서 등에 의한 확인, 육안검사, 지름의 측정	철근 반입시	설계도서에 규정된 것
가공치수	자 등에 의한 측정	가공철근 투입시 또는 현장가공후 가공종별마다 샘플링검사	2.4.1규정에 적합한 것
수량, 조립정밀도 위치의 정밀도 이음 및 정착위치, 길이	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립후 수시	설계도서 또는 시공도에 규정된 것
철근 간격	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립후 수시	2.4.1규정에 적합한 것
철근 고임제 및 간격재의 배치, 수량	육안검사	조립후 수시	2.4.1규정에 적합한 것
철근의 고정도	육안검사	조립 중, 조립후 수시	콘크리트 부어넣을 때 변형, 이동의 위험이 없는 것

(2) 용접철망의 품질관리검사는 공사시방에 따르고 품질검사사항은 다음과 같다.

- ① 관능검사 : 용접철망의 녹, 불순물, 철망의 비틀림, 용접점 박리수
- ② 계측검사 : 길이, 나비, 철선(철근)간격, 돌출길이, 시트중량, 철선지름, 표면현상
- ③ 재료시험검사
 - 가. 인장시험(인장강도, 항복강도, 연신율)
 - 나. 용접점 전단강도시험(용접점전단강도)
 - 다. 굽힘 시험(굽힘성능)

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

3.. 일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

이 절은 조경구조물 및 각종 조경공사에 부수되는 콘크리트 공사에 적용하며, 콘크리트의 재료, 배합, 운반, 타설 및 양생을 포함한다.

3.1.2 주요내용

재 료	서중 콘크리트
배 합	유동화 콘크리트
레디믹스트 콘크리트	매스 콘크리트
운반, 타설 및 다짐	표면마감
한중 콘크리트	양 생

3.2 관련 시방절

3.2.1 16-3-1 거푸집 공사

3.2.2 16-3-2 철근 및 보강재 공사

3.3 참조규격

KS F 2402	포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험방법
KS F 2403	콘크리트의 강도시험용 공시체 제작방법
KS F 2405	콘크리트의 압축강도 시험방법
KS F 2409	굳지 않은 콘크리트 단위 용적 중량 및 공기량 시험방법
KS F 2510	콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험방법
KS F 2511	골재에 포함된 잔 입자(0.08mm체를 통과하는) 시험방법
KS F 2512	골재중에 함유되는 점토 덩어리량의 시험방법
KS F 2513	골재에 포함된 경량편 시험방법
KS F 2515	골재 중의 염화물 함유량 시험방법
KS F 2516	굵기 정도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험방법
KS F 2526	콘크리트용 골재
KS F 2527	콘크리트용 부순골재
KS F 2534	구조용 경량 골재
KS F 2544	콘크리트용 고로 슬래그 골재
KS F 2560	콘크리트용 화학혼화제

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

KS F 2561	철근 콘크리트용 방청제
KS F 2562	콘크리트용 팽창제
KS F 4009	레디믹스트 콘크리트
KS F 8004	콘크리트 봉형 진동기
KS L 5201	포틀랜드 시멘트
KS L 5210	고로 슬래그 시멘트
KS L 5211	플라이 애쉬 시멘트
KS L 5401	포틀랜드 포졸란 시멘트
KS L 5405	플라이 애쉬

3.4 제출물

3.4.1 다음 사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

3.4.2 시공상세도면

(1) 콘크리트 이어치기 계획도

3.4.3 제품자료 : 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

(1) 레미콘 제조업자는 레미콘의 생산가능 규격, 공장의 제조설비 및 위치, 골재원, 일일 생산능력 및 품질관리능력에 관한 사항과 운반거리 및 운반시간과 운반차량의 수 등

(2) 혼화제

(3) 콘크리트 양생제

(4) 콘크리트 결함부 보수재료

(5) 시멘트

3.4.4 시공계획서 : 다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 사용장비 및 작업인원 구성에 관한 계획

(2) 품질이 변하거나 작업 중 남은 콘크리트 처리계획

(3) 콘크리트 운반 및 펌핑 계획

(4) 부어넣기 구획과 순서에 관한 계획

(5) 유동화 콘크리트 사용계획

(6) 서중 콘크리트 시공계획서중 콘크리트로 시공하는 경우에 한하며 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 서중콘크리트 공사의 예상 시행시기와 급격한 기온변화를 감안한 서중콘크리트 시행계획

② 배합위치에서의 콘크리트 비빔온도 및 산정근거

③ 수분의 급격한 증발이나 온도상승을 방지하기 위한 양생방법 및 양생기간

(7) 한중콘크리트 시공계획 : 한중콘크리트로 시공하는 경우에 한하며 다음 사항이 포함되어야 한다.

① 당해 지역의 기상통계자료에 따른 한중콘크리트 공사의 예상 시행시기와 급격한 기온변화를 감안한 한중콘크리트 시행계획

② 부어넣을 때의 콘크리트 소요온도 유지방법

③ 운반중의 콘크리트 온도변화를 감안한 레디믹스트 콘크리트 공장 선정의 적정여부

④ 초기양생방법 및 측정위치를 포함한 각종 온도측정방법

(8) 콘크리트 양생계획

(9) 콘크리트 결합부 보수 및 면 처리 계획

3.4.5 견본시공

(1) 다음의 작업에 대하여 공사 감독자가 요구할 경우 지정하는 위치에 견본시공을 한다.

- ① 제물치장콘크리트 마감면과, 직접도장 또는 벽지를 시공하는 콘크리트면에 대한 면처리

3.4.6 배합 설계자료

(1) 콘크리트공사 시작 30일 이전에 다음 사항이 포함된 콘크리트 배합설계 자료를 제출한다.

- ① 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처
② 시방, 규격

(2) 골재원이 변경될 경우는 이에 따른 추가자료를 제출한다.

3.4.7 레디믹스트 콘크리트 제조자료

(1) 전산 작성된 레디믹스트 콘크리트 제조자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 보관 및 관리하고 공사 감독자가 요구할 경우 제출한다.

3.5 품질보증

3.5.1 레미콘 제조업자 자격

(1) 공사의 요건 및 이 지방서의 요건을 만족시키고 KS F 4009에 따라 레미콘을 제조할 수 있는 자로서, 재료시험기사 자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하며, 공사감독자가 승인하는 자이어야 한다.

3.6 운반, 보관 및 취급

3.6.1 시멘트

- (1) 시멘트는 제조회사명, 제조일자, 무게, 용량등이 표기된 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
- (2) 시멘트는 방습적인 구조로 된 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
- (3) 포대 시멘트인 경우는 지상 30cm 이상 높이의 마루에 쌓여, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용순서는 입하순서에 따라야 한다.
- (4) 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 쌓아 보관한다.
- (5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용해서는 안된다.
- (6) 제조일로부터 3개월 이상 경과된 시멘트는 사용하기에 앞서 시험을 하여 그 품질을 확인하여야 한다.
- (7) 시멘트의 온도가 높을 때는 온도를 낮추어서 사용해야 한다.

3.6.2 골재

- (1) 잔골재와 굵은골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 서로 분리하여 저장하고, 이물질의 혼입을 방지하여야 한다.
- (2) 골재의 저장장소에는 적당한 배수시설을 설치하여 표면수가 균일한 골재를 이용할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 골재는 동절기에 빙설이 혼입되거나 동결되지 않도록 하고 하절기에는 일광의 직사를 받지 않도록 저장하여야 한다.
- (4) 굵은골재를 취급할 때는 크고 작은 알이 크기별로 분리되지 않도록 하여야 한다.

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

3.6.3 혼화제

- (1) 혼화제는 승인된 제조업자의 제품자료에 따라 보관하되, 종류별로 저장하고 품질변화가 일어나지 않도록 한다.

3.6.4 레디믹스트 콘크리트 반입 및 운반

- (1) 레디믹스트 콘크리트는 콘크리트 시공 전 준비상태에 대한 감독자의 확인을 받은 후 현장에 반입해야 한다.
- (2) 콘크리트의 운반시간은 공장에서 생산한 직후부터 현장에서 타설할 때까지 경과되는 시간을 운반거리를 감안하여 90분 이내로 한다.

3.7 환경조건

3.7.1 일 평균기온이 4℃ 미만일 경우는 한중콘크리트로 시공한다. 단, 일 최저기온이 3℃ 미만일 경우는 별도의 승인을 받아 시공하여야 한다.

3.7.2 일 평균기온이 25℃ 이상으로 예상될 경우 서중콘크리트로 시공한다.

4.. 재료

4.1 재료

4.1.1 시멘트

- (1) 시멘트는 KS L 5201, KS L 5210, KS L 5401 또는 KS L 5211에 적합한 것으로 한다.
- (2) 시멘트의 종류는 사용장소별로 공사시방에 따르나 정한 바가 없을 때에는 사용장소별로 종류를 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.

4.1.2 골재

- (1) 골재는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물을 포함하지 않아야 하며, 소요 내화성과 내구성을 가진 것 이어야 한다. KS F 2515에 따른 염화물 함유량의 허용한도가 모래의 절대 건조중량에 대하여 0.04%이하이어야 한다.
- (2) 골재에는 시멘트와 유해한 알칼리반응을 일으키는 성분이 포함되지 않아야 한다.
- (3) 굵은골재의 최대치수는 공사시방에 따른다. 공사시방에 정한바가 없을 때에는 부재 종류별로 아래의 표의 범위에서 철근 순간격의 4/5이하 또는 피복두께 이하가 되도록 정한다.

부재 종류에 따른 굵은골재의 최대치수 <표16-16>

부 재 종 류	굵은골재의 최대치수(mm)	
	자 갈	부순돌, 고로슬래그 부순돌
기둥, 보, 슬래브, 벽	20, 25	20, 25
기 초	20, 25, 40	20, 25, 40

- (4) 보통골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

① 잔골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

가. 잔골재의 품질 및 유해물 함유량의 한도는 아래의 표에 따른다. 아래의 표에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

잔골재의 품질 및 유해물 함유량 한도 <표16-17>

(중량백분율)

종 류	기준치
절 건 비 중	2.5 이상
흡 수 율 (%)	3.5 이하
점 토 량 (%)	1.0 이하 ¹⁾
씻기시험에 의하여 손실되는 양(%)	3.0 이하
유 기 불 순 물	표준색보다 진하지 않는 것
0.08mm체 통과량(%) 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우	3.0 이하 ²⁾
기타의 경우	5.0 이하 ²⁾
석탄, 갈탄 등으로 비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%) 콘크리트의 외관이 중요한 경우	0.5 이하 ³⁾
기타의 경우	1.0 이하 ³⁾
염화물(염화물이온량)	0.02 이하 ⁴⁾

(가) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 0.08mm체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄 갈탄등 비중 2.0의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다. 또 염화물 함유량의 시험은 KS F 2515에 따른다.

(주) 1) 잔골재는 망체 1.2mm에 걸리는 것을 시료로 한다.

2) 부순모래 및 고로슬래그 잔골재의 경우, 0.08mm체를 통과하는 재료가 점토나 조개껍질이 아닌 돌가루인 경우에는 그 최대치를 각각 5%와 7%로 하여도 좋다.

3) 고로슬래그 잔골재에는 적용하지 않는다.

4) 잔골재의 절내건조중량에 대한 백분율이며, 염화나트륨으로 환산하면 약 0.04%에 상당한다.

나. 유기불순물

(가) 잔골재에 함유되는 유기불순물은 KS F 2510에 의하여 시험해야 한다. 이 때 모래 위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 옅어야 한다.

(나) 모래 위에 있는 용액의 색깔이 표준색보다 진한 경우라도 그 모래로 만든 모르터 공시체의 압축강도가 그 모래를 3%의 수산화나트륨 용액으로 씻고, 다시 물로 씻어서 사용한 모르터 공시체의 압축강도의 90%이상으로 된다면 공사감독자의 승인을 얻어 그 모래를 사용해도 좋다. 이 때 모르터 공시체의 재령은 보통 포틀랜드시멘트, 중용열포틀랜드시멘트 및 혼합시멘트에 대해서는 7일과 28일, 조강 포틀랜드시멘트에 대해서는 3일과 7일로 한다.

② 굵은골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

가. 굵은골재의 품질 및 유해물 함유량의 한도는 아래의 표에 따른다. 아래의 표에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

굵은골재의 품질 및 유해물 함유량 한도 <표16-18>

(중량백분율)

종 류	기준치
절 건 비 중	2.5 이상
흡 수 율 (%)	3.0 이하
점 토 량 (%)	0.25 이하 ¹⁾
씻기시험에 의하여 손실되는 양(%)	1.0 이하
연 한 석 편	5.0 이하 ²⁾
0.08mm체 통과량(%)	1.0 이하 ³⁾
석탄, 갈탄 등으로 비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%)	
콘크리트의 외관이 중요한 경우	0.5 이하 ⁴⁾
기타의 경우	1.0 이하 ⁴⁾

(가) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 연한 석편의 시험은 KS F 2516, 0.08mm체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄 갈탄등 비중 2.0의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다.

(주) 1) 점토덩어리와 연한 석편의 합이 5%를 넘으면 안된다.

2) 교통이 심한 슬래브 또는 표면의 경도(硬度)가 특히 요구되는 경우에 적용한다.

3) 부순돌의 경우, 0.08mm체를 통과하는 재료가 돌가루인 경우에는 최대치를 1.5%로 해도 좋다. 다만, 고로슬래그 굵은골재의 경우에는 최대치를 5.0%로 해도 좋다.

4) 고로슬래그 잔골재에는 적용하지 않는다.

(5) 콘크리트용 골재는 KS F 2526에 적합한 것을 사용한다. 콘크리트용 부순돌과 부순 모래는 KS F 2527에 적합한 것으로 한다. 단, 부순모래는 0.08mm체 통과량이 5% 이하이어야 한다. 또한, 부순 모래는 입자모양 판정실적율이 53%미만인 경우 사용할 수 없고, 53%이상~55%미만인 경우에는 천연잔골재와 혼합하여 사용하여야 하며(최대혼합비는 보간법에 의함), 55%이상인 경우에는 천연 잔골재와 혼합없이 사용할 수 있다.

(6) 고로슬래그 굵은골재

① 굵은골재로 사용할 고로슬래그 굵은골재는 KS F 2544에 적합한 것이어야 한다. KS F 2544에서는 아래표와 같이 고로슬래그 굵은골재를 A 및 B로 분류하고 있지만, B에 속하는 고로슬래그 굵은 골재를 사용하는 것을 원칙으로 하며, A에 속하는 것은 내구성이 중요하지 않고, 또 설계기준강도가 210kgf/cm² 미만인 콘크리트에 한해서 공사감독자의 승인을 얻은 후 사용하는 것으로 한다.

고로슬래그 굵은골재의 분류 <표16-19>

분류 \ 항목	절건비중	흡수율(%)	단위용적중량(kg/ℓ)
A	2.2 이상	6 이하	1.25 이상
B	2.4 이상	4 이하	1.35 이상

(주) 시험방법은 KS F 2544의 5.3(절건비중 및 흡수율시험) 및 5.4(단위용적중량 시험)에 따른다.

- ② 알루미늄시멘트와 고로슬래그 굵은골재를 병용하면 급결성을 나타내므로 특수한 경우 이외에는 사용을 피하는 것이 좋다. 또 전기로(電氣爐)슬래그나 전로(電爐) 슬래그 등의 제강슬래그로 만든 굵은골재는 고로슬래그 굵은골재와 달라서 불안정하므로 콘크리트용 골재로 사용해서는 안된다.
- (7) 경량골재는 KS F 2534에 적합해야 한다.
- (8) 동결되어 있거나 빙설이 혼입된 골재는 그대로 사용해서는 안된다.
- (9) 사용할 골재가 화학적, 물리적으로 불안정할 염려가 있는 경우는 사용의 가부, 사용 방법에 관하여 공사감독자의 승인을 받는다.
- (10) 특히 높은 내화성을 필요로 하는 위치의 콘크리트에 사용하는 골재는 공사시방에 따른다.

4.1.3 물

- (1) 콘크리트에 사용하는 물은 상수도 또는 아래의 표에 나타난 KASS 5T-301(철근 콘크리트용 용수의 수질시험방법)에 의한 물의 품질규정에 적합한 것으로 한다.

물의 품질규정 <표16-20>

항 목	품 질
현탁물질의 양	2g/l 이하
용해성 증발 잔류물의 양	1g/l 이하
염소 이온	200ppm 이하
시멘트의 응결시간의 차	초결 30분 이내, 종결 60분 이내
모르타의 압축강도 비율	재령 7일 및 재령 28일에서 90%이상

- (2) 레디믹스트 콘크리트의 경우는 KS F 4009의 2.3(물)에 따른다.

4.1.4 혼화제

- (1) 화학혼화제는 KS F 2560에 적합한 것 가운데에서 공사시방에 따라 정한다. 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 공사감독자의 승인을 받은 것을 사용한다.
- (2) 방청제, 팽창제 및 플라이애쉬는 각각 KS F 2561, KS F 2562 및 KS L 5405에 적합한 것 가운데에서 공사시방에 따라 정한다. 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 공사 감독자의 승인을 받은 것을 사용한다.
- (3) 유동화제는 KASS 5T-401에 적합한 것으로 하고, 그 종류는 제품시방에 의한다. 또한, 유동화 콘크리트에 사용되는 재료는 유동화에 따라 나쁜 영향을 일으키지 않도록 유동화 콘크리트에 대한 적합성을 검토한 후에 서정한다.

4.1.5 레미콘은 KS F 4009의 해당요건에 따라야 한다.

- (1) 레미콘의 표시방법은 A-B-C로 한다.
 - ① A : 굵은골재 최대치수
 - ② B : 호칭강도(N/mm² 또는 MPa)
 - ③ C : 슬럼프 값
- (2) 강도
 - ① 1회의 시험결과는 지정한 호칭강도 값 85% 이상이어야 한다.
 - ② 3회의 시험결과는 지정한 호칭강도 값 이상이어야 한다.
 - ③ 강도시험에서 공시체의 재령은 표준품인 경우 28일, 특수품인 경우 공사감독자가 지정한 일수

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

로 한다.

(3) 염화물 함유량

콘크리트 출하지점에서 염소이온량이 $0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 이하이어야 한다.

(4) 슬럼프 및 공기량 허용오차

콘크리트의 슬럼프 값과 공기량은 콘크리트를 부어넣는 지점에서 설계값이 확보되어야 한다.

① 슬럼프

슬럼프 <표16-21>

슬럼프(cm)	8 미만	8 이상
허용오차(cm)	± 1.5	± 2.5

② 공기량

공기량은 4.5(%)로 하되, 허용오차는 $\pm 1.5(\%)$ 이다.

5. 시공

5.1 시공조건의 확인

5.1.1 콘크리트 치기전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

5.1.2 수급인은 작업시작전 최소한 7일 이전에 운반, 치기 등에 관하여 계획을 세워 공사 감독자에게 회의를 요청하여야 한다.

- (1) 전공정의 콘크리트 작업의 공정
- (2) 하루에 칠 콘크리트량에 맞추어 운반, 치기 등의 설비 및 인원배치
- (3) 운반로, 운반경로
- (4) 치기구획, 시공이음의 위치, 시공이음의 치치방법
- (5) 콘크리트의 치기순서

5.2 작업준비

5.2.1 타설일정의 통지

- (1) 결함있는 거푸집이나 철근에 대한 검사와 수정을 위해, 일정상의 콘크리트 타설전 최소한 48시간전에 공사감독자와 시험 및 점검 기관에게 미리 통지한다.
- (2) 필요한 모든 점검이 이루어 질 때까지 콘크리트를 타설하지 않는다.

5.2.2 기후조건

- (1) 콘크리트 타설 예정시간에 대한 일기 예보를 숙지한다.
- (2) 혹독한 기상 상태가 될 것으로 예상되면, 일정을 취소하여 타설을 시작하지 않는다.

5.2.3 검사

(1) 콘크리트 타설에 앞서 아래 사항에 대하여 공사 감독자의 검사를 받아야 한다.

- ① 철근 배근, 매입(埋入)부품 등의 설계도서와의 일치여부
- ② 운반, 부어넣기 장비 등 승인된 시공계획서 내용과의 일치여부

- ③ 거푸집 내부면의 물축임과 청소상태
- ④ 콘크리트 이어붙기 면이나 거푸집 내부 및 철근표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리의 제거상태
- ⑤ 거푸집 및 동바리의 시공상태

5.2.4 습기차단재(폴리에틸렌 필름) 깔기

- (1) 지면에 접한 슬래브 하부에 습기차단재가 시공되는 경우 이음부위를 10cm 이상 겹치도록 하고, 테이프나 접착제를 사용하여 기밀하게 처리한다.

5.2.5 이어치기 부위의 면처리

- (1) 콘크리트를 이어치는 부위는 접착력이 높아지도록 표면을 거칠게 하고 레이턴스와 기타 불순물을 제거한다.

5.3 시공기준

5.3.1 레디믹스트 콘크리트

- (1) 공장선정

제조설비, 품질관리수준, 일일제조 및 관리능력, 배출시간, 운반차의 대수, 운반시간등의 자료를 검토한 후 현장여건에 합당한 공장을 선정하여야 한다.

- (2) 자체 생산시설 설치

수급인은 KS표시 인증을 받은 공장제품 사용을 원칙으로 하되, 아래와 같은 조건에 해당하는 경우 감독자와 사전협의를 거쳐 해당 지자체로부터 관련 인·허가를 득한후 자체 생산시설을 설치하여 그 제품을 사용할 수 있다.

- ① 당해 건설현장의 레디믹스트 콘크리트 소요량을 전량 공급할 수 있는 경우
- ② 당해 건설공사의 착공으로 신규 소요되는 레디믹스트 콘크리트의 일간(1일은 8시간) 최대 소요량이 주변의 레디믹스트 콘크리트 전문제조업자의 출하능력 여유분으로 생산될 수 있는 일간 최대 생산량을 초과하는 기간이 1주일 이상 지속되는 다음과 같은 경우 소요량의 1/2 이하를 현장 배치플랜트를 설치하여 공급할 수 있다.

가. 레디믹스트 콘크리트 수요 성수기에 건설공사를 하는 경우

나. 대규모 구조물 공사로 수요가 급격히 증가하는 경우

5.3.2 현장 인력비빔 콘크리트

- (1) 적용제한

건축 골조공사에 있어서는 반드시 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 하되, 파이프닥트의 층별 구획 부위 등 구조적으로 경미한 부위에 사용되는 소량의 콘크리트공사에 한하여 인력비빔 콘크리트를 적용할 수 있다.

- (2) 배합

- ① 토목공사에서 현장 인력비빔콘크리트는 다음 표의 배합을 표준으로 하되, 배합설계 결과에 따라 현장에서 조정 시행한다.

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

배합비 <표16-22>

콘크리트종별 (kg f/cm ²)	골재의 최대 치 수	시멘트(kg)	모래(kg)	자갈 또는 부순돌(kg)
σ ck = 180	25mm	346	828	1.011
σ ck = 180	40mm	323	775	1.101
σ ck = 160	40mm	220	752 (0.47m ³)	1.598 (0.94m ³)

② 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성 및 작업에 알맞은 워커빌리티를 가지는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는 대로 적게 되도록 한다.

(3) 인력비법

① 인력으로 콘크리트를 비빌 때에는 마른비법, 물비법으로 각각 4회 이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

5.4 콘크리트 운반, 부어넣기 및 다짐

5.4.1 일반조건

- (1) 콘크리트 부어넣기는 승인된 시공계획서에 의거 시행한다.
- (2) 비법에서 부어넣기가 끝날 때까지의 시간은 외기온도 25℃ 이상인 경우 1.5시간, 25℃ 미만인 경우 2시간을 넘어서는 안된다.
- (3) 해당 작업일의 1일 최저기온 및 최고기온과 평균기온을 기록하고 이를 유지관리하여야 한다.
- (4) 운반할 때와 부어넣을 때 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 작업성을 위한 현장 가수는 구조의 안전과 내구성에 직접적인 영향을 주므로 절대 금지한다.
- (6) 강우, 강설 등이 콘크리트의 품질에 좋지 못한 영향을 미치는 경우에는 필요한 조치를 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.

5.4.2 운 반

(1) 슈트

- ① 슈트는 수직형 플렉시블 슈트로 하고 이것을 사용하지 못할 경우에만 경사 슈트를 사용한다.
- ② 수직형 플렉시블 슈트를 사용할 때, 투입구와 배출구간의 수평거리는 슈트 수직높이의 약1/2이하로 한다. 높은 곳에서 콘크리트를 부어 넣을 때는 재료의 분리를 막기 위하여 필요에 따라 지름 15~20cm의 금속제 플렉시블 파이프 슈트 또는 고무 호스 슈트를 사용한다.
- ③ 콘크리트 운반에 U자형의 슈트를 사용할 때에는 철제 또는 내부 금속판 붙임으로 하고 슈트의 경사는 4/10~7/10로 한다. 콘크리트의 재료분리를 피하기 위하여 끝단에 길이 60cm 이상의 로드판을 붙이거나 일단 용기에 받은 후 부어넣는다.

(2) 콘크리트 압송

- ① 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 품질, 환경을 포함한 배관조건, 부어넣는 위치, 1회의 부어넣는 양, 부어넣는 속도 등을 고려하여 선정한다.
- ② 최초로 콘크리트 압송을 시작하기 직전 부배합의 바름모르터를 사용하여 수송관내에 초별칠을 한다. 바름모르터는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.

- ③ 압송관 출구로부터 토출되는 나향의 모르터 품질이 저하된 부분 및 압송중의 막힘현상 등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기한다.
- ④ 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100mm, 굵은골재 최대치수의 3배 이상이 되어야 한다.
- ⑤ 수송관은 가능한한 연장길이를 적게 하고 또한 곡관과 고무호스 사용이 최소화되도록 하며 압송 중에 콘크리트가 막히지 않도록 한다.
- ⑥ 파이프 연결부위(Coupling)는 수밀성, 조임상태를 확인하여 콘크리트의 흐름에 장애가 되지 않도록 한다.
- ⑦ 수송관에서 배출되는 콘크리트의 재료분리를 방지하도록 조절판을 달아 배출 충격을 흡수하도록 하여야 한다.
- ⑧ 고정식 수송관을 사용하는 경우, 가설 Tower 등에 견고하게 지지하여 압송중의 진동이 타설된 콘크리트와 거푸집에 영향을 주지 않도록 한다. 발코니 등 내민 슬래브 위와 소요강도에 달하지 않은 콘크리트에는 수송관이 닿지 않도록 배관한다.

(3) 버킷

- ① 하부배출식의 버킷을 사용하는 경우에는 가능한 한 배출구가 바닥의 중심에 있도록 한다.
- ② 콘크리트를 담아 옮기는 방식의 버킷을 사용하는 경우에는 콘크리트를 균질하고 배출이 쉽도록 하는 것으로 한다.

(4) 벨트 컨베이어

- ① 벨트 컨베이어에는 그의 운반능력에 따라 콘크리트를 공급하는 흡퍼를 설치한다.
- ② 벨트 컨베이어의 경사는 운반 중 콘크리트가 분리되지 않을 범위 내로 한다.

(5) 손수레

- ① 운반길은 평탄하게 만든다.
- ② 운반거리는 운반도중 콘크리트면에 심한 블리딩 및 경량골재가 떠오르지 않는 범위 내로 한다.

5.4.3 부어넣기

- (1) 콘크리트 치기는 원칙적으로 3.1.2에 정해진 치기계획서에 따라 쳐야 한다.
- (2) 콘크리트 치기장비는 콜드 조인트가 생기지 않고, 재료의 분리나 손실이 없이 콘크리트가 부러지는 치기속도를 낼 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.
- (3) 한 구획 내의 콘크리트는 연속해서 부어넣어야 하며, 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 외기 온도가 25℃ 미만일 때는 2시간 30분, 25℃ 이상에서는 2시간 이내로 한다.
- (4) 진동기 등에 의하여 부어넣어진 콘크리트가 횡방향으로 이동되지 않도록 한다.
- (5) 수직부재
 - ① 연직슈트 또는 펌프의 배출구를 최대한 낮추어 콘크리트의 낙하거리가 1.5m 이내가 되도록 한다.
 - ② 부어넣기의 속도는 30분에 1~1.5m 정도로 한다.
 - ③ 1회 부어넣는 높이는 60cm를 표준으로 하고 봉형 진동기를 사용하는 경우는 진동부위 길이를 넘어서는 안된다.
 - ④ 2층 이상으로 나누어 붓는 경우는 하부 콘크리트가 경화되기 이전에 상부 콘크리트를 부어 넣어야 하며 상하부가 일체가 되도록 한다.

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

- (6) 벽체, 기둥의 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 충분히 침하한 것을 확인하고 슬래브와 보의 콘크리트를 타설해야 한다.
- (7) 복도난간, 발코니턱, 지붕 패러핏(Parapet) 등은 바닥과 일체가 되도록 동시에 부어 넣어야 한다.
- (8) 철 부재의 두께가 50cm 이상일 때는 특히 침하균열이 발생되지 않도록 치기속도를 저감시켜야 하며, 치기 종료 후 표면조사를 하여 균열이 발생할 경우 즉시 탬핑(Tamping)하여 균열을 제거하여야 한다.
- (9) 수직방향의 이음시공 부위는 부배합의 모르터를 널리 퍼 바른 후 콘크리트를 부어넣어 재료분리를 방지한다.
- (10) 압송 종료 후 수송관의 세정은 지상에서 하고, 해체하지 않은 수직관의 세정수가 콘크리트나 거푸집에 유입되지 않도록 한다.
- (11) 타설구획을 정하여 분리 타설하는 경우 부착강도를 증대시키기 위하여 아연도금 리브라스(Rib Lath)를 사용할 수 있다. 리브라스를 사용하는 경우 그 규격은 리브간격 75mm 이내, 구멍크기 2.04cm² 이내, 강판두께 0.5mm 이상이어야 한다.

5.4.4 다지기

- (1) 내부진동기의 사용을 원칙으로 하고 보조기구로서 곱보대, 목망치 등을 사용하여 철근의 주위와 거푸집의 구석까지 채워지도록 한다.
- (2) 진동기는 다음방법으로 조작한다.
 - ① 봉형진동기는 수직으로 사용한다.
 - ② 철근 또는 매입물(埋入物)에 직접 접촉해서는 안된다.
 - ③ 진동시간은 콘크리트의 표면에 페이스트가 얇게 뜰 때까지로 한다.
 - ④ 사용간격은 인접 진동부분의 진동효과가 중첩되도록 하고 60cm를 초과하지 않는 정도로 한다.
 - ⑤ 2개층 이상으로 나누어 부어넣는 경우는 하부 콘크리트에 진동기의 끝이 10cm정도 묻히도록 상부 콘크리트의 부어넣기 높이를 조절하여 경계 부분의 공극과 기포를 제거하여 상하 일체가 되도록 한다.
 - ⑥ 거푸집이 배부르지 않도록 무리한 진동은 피하고 구멍이 남지 않도록 서서히 뽑는다.
- (3) 슬래브 등의 콘크리트는 부어넣은 후 흐트리지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 Form 바이브레이터 등으로 탬핑한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흥손으로 누른다. 이 때 곱보대 또는 레이저 레벨러(Laser Leveler) 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.
- (4) 침하균열이 발생된 곳은 즉시 탬핑을 하여 균열을 제거한다.

5.4.5 이어붓기

- (1) 이음부는 전단력이 작은 위치에 둔다. 공사시방에 명기가 없는 경우, 보, 바닥슬래브 및 지붕슬래브에서는 중앙부근에, 기둥 및 벽에서는 바닥슬래브, 기초의 상단 또는 하단에 이음부를 두며, 이음부의 단면은 수평 또는 수직이 되게 한다. 토목구조물에 있어서 부득이 전단력이 큰 위치에 이어붓기를 할 경우, 이음부에 장부 또는 홈을 만들거나 철근을 보강하여야 한다.
- (2) 이어붓는 부위는 레이턴스 및 취약한 콘크리트를 제거하여 바탕 콘크리트를 노출시키고 기존 콘크리트 표면을 깨끗하게 청소한다.
- (3) 거푸집과 철근의 겉부분을 제거하고 고압수 스프레이 등으로 거푸집을 청소한다.
- (4) 새로운 콘크리트를 타설하기 바로 전에 기존 콘크리트의 접합 표면에 물을 적시고 고인 물들을

제거한다.

5.5 양생 및 보양

- 5.5.1 부어넣은 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하여야 한다.
- 5.5.2 콘크리트 표면에 화학작용이 예상되는 도포막 등에 의한 양생은 하지 않는다.
- 5.5.3 부어넣기 종료 후 3일간은 그 위를 걷거나 공사기구, 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 올려놓아서는 안된다. 다만, 부득이한 경우 1일 지난 후 보행을 할 수 있으나 경화중인 콘크리트에 유해한 충격이나 진동 및 과도한 하중이 가해지지 않도록 한다. 3일 이상 경화된 경우에도 철근, 거푸집 자재등의 중량물을 슬래브에 올려놓을 때에는 집중하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.
- 5.5.4 바닥판의 콘크리트는 비가 오는 날 등의 필요에 따라 부어넣기 종료 후 24시간 동안 시트 등으로 덮어 면을 보호 양생한다.
- 5.5.5 부어넣은 후 7일 이상 거적 또는 시트등으로 덮어 물뿌리기 또는 기타의 방법으로 수분을 보존하여야 한다. 다만, 조강 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우의 습윤양생 기간은 3일 이상으로 한다.
- 5.5.6 콘크리트를 부어넣은 후 시멘트 수화열에 의하여 부재단면 중심부의 온도가 외기온도 보다 25℃ 이상 높아질 염려가 있는 경우에는 거푸집을 장기간 존치하여 중심부의 온도와 표면부의 온도차이를 될 수 있는대로 적게 하여야 한다.
- 5.5.7 증기양생 또는 기타 촉진양생을 할 경우는 양생 개시기간, 양생온도, 온도상승 속도 및 총 양생시간을 미리 정하여야 하며, 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 양생 중의 콘크리트 온도와 보호막 내부온도를 기록 유지하여야 한다. 특히, 양생 중인 콘크리트의 온도와 보호막 내부온도는 자기 기록온도계로 기록한다.

5.6 한중콘크리트

5.6.1 일반사항

- (1) 수급인은 공사 시작 전에 한중 콘크리트에 사용될 자재, 시설, 배합, 양생방법 및 그들의 관리방법 등 필요한 사항을 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.
- (2) 시멘트 기타의 재료는 될 수 있는 대로 차갑지 않게 저장한다.
- (3) 골재는 얼음, 눈의 혼입 및 동결을 방지할 수 있는 적절한 시설에서 저장한다.

5.6.2 배 합

- (1) 한중 콘크리트의 배합은 소정의 설계 기준강도가 소정의 재령에서 얻어지고, 초기 동해의 방지에 필요한 압축강도 50kgf/cm²가 초기 양생기간 내에 얻어지도록 양생계획에 따라 정한다.
- (2) 물시멘트비는 60% 이하로 하고, 단위수량은 콘크리트의 소요 성능이 얻어지는 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 한다. AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제 중 어느 한 종류는 반드시 사용한다.

5.6.3 제 조

- (1) 레디믹스트 콘크리트 공장은 부어넣을 때에 소정의 콘크리트 온도가 얻어지도록 공장 가열설비 및 운반 시간 등을 고려하여 선정한다.

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

- (2) 콘크리트의 비빔온도는 기상조건 및 시공조건 등을 고려하여 정한다.
- (3) 재료를 가열하는 경우, 시멘트는 어떤 방법에 의해서도 가열해서는 안되고, 골재는 직접 불꽃에 대어 가열해서는 안된다.
- (4) 가열한 재료를 사용할 경우 시멘트를 넣기 직전의 믹서 내의 골재 및 물의 온도는 40℃이하로 한다.
- (5) 부어넣을 때의 콘크리트 온도는 10℃ 이상 20℃ 미만으로 한다.

5.6.4 운반 및 부어넣기

- (1) 레디믹스트 콘크리트의 반입, 현장 내에서의 콘크리트의 운반 및 부어넣을 때에는 콘크리트가 소정의 온도를 유지하도록 한다.
- (2) 부어넣기시에는 먼저 부어넣는 콘크리트의 이어붙기 면이나, 거푸집 내부 및 철근의 표면에 부착된 얼음, 눈 또는 서리는 완전히 제거하여 동결 고착된 상태로 이어붙지 않도록 한다.
- (3) 동결한 지반 위에 콘크리트를 부어넣거나 거푸집의 받침기둥을 세워서는 안된다.

5.6.5 양 생

- (1) 한중 콘크리트에서는 콘크리트가 초기 동해를 입지 않도록 초기 양생계획을 하고, 또한 소정의 재령에서 설계 기준강도가 얻어지도록 콘크리트의 양생온도와 기간 및 보온양생의 방법을 정한다.
- (2) 양생방법
 - ① 타설 후의 콘크리트 온도를 계획한 양생온도로 유지하기 위하여 기온의 정도에 따라 시트, 매트 및 단열 거푸집 등에 의하여 단열 보온양생을 실시하거나, 히터 등의 가열설비에 의하여 부어넣을 장소의 주변 또는 부어넣은 콘크리트를 가열하는 가열 보온 양생을 한다.
 - ② 단열 보온양생을 실시할 경우, 콘크리트가 계획한 양생온도를 유지하고 또한, 국부적으로 냉각되지 않도록 한다.
 - ③ 가열 보온양생을 실시할 경우 가열설비의 배치 등은 미리 시험가열을 실시하여 정한다. 가열 중에는 콘크리트가 계획한 양생 온도를 유지하면서 균등히 가열되도록 하고, 또한 높은 온도로 되지 않도록 온도관리를 한다. 가열 중에는 콘크리트가 갑자기 건조하지 않도록 살수, 피막처리 등의 방법에 의하여 습윤상태에 있도록 유의한다.
- (3) 초기양생
 - ① 콘크리트 타설후 압축강도가 50kgf/cm²가 될 때까지 타설한 콘크리트는 어느 부분에서도 그 온도가 5℃이상으로 하여 초기양생을 실시한다.
 - ② 초기양생은 온도 기록을 참조하여 KASS 5T-602(구조체 콘크리트의 강도 추정을 위한 압축강도 시험방법)에 의하여 구한 콘크리트의 압축강도가 50kgf/cm² 이상이 얻어진 것을 확인하여야 한다.
 - ③ 매스 콘크리트의 초기양생은 단열 보온양생에 준하여 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 시멘트의 종류, 시멘트량, 혼화제의 종류, 부재의 주변온도 등에 따라 콘크리트의 중심온도가 과도하게 높아지지 않도록 하고, 또한 부재중의 온도 차이가 크지 않도록 계획한다.
- (4) 가열 보온양생 종료 후는 콘크리트가 급격히 건조 및 냉각되지 않도록 한다. 특히, 콘크리트 노출면은 시트, 기타 적절한 재료로 틈새 없이 덮어 양생을 계속한다.

5.7 서중콘크리트

5.7.1 일반사항

- (1) 서중 콘크리트는 일평균 기온이 25℃ 또는 일 최고온도가 30℃를 초과하는 경우에 적용한다.
- (2) 시공자는 공사 시작 전에 이용하는 재료, 시설, 배합, 비빔, 운반, 부어넣기 및 양생 방법을 제시하여 공사감독자의 승인을 받는다.
- (3) 고온의 시멘트는 사용하지 않는다.
- (4) 물 및 골재는 되도록 낮은 온도의 것을 사용한다.
- (5) 혼화제는 필요시 감수제 또는 응결 지연제를 사용할 수 있다.

5.7.2 배 합

- (1) 배합은 소요의 콘크리트 품질이 얻어지는 범위 내에서 비빔, 운반 및 부어넣기의 조건에 따라 단위수량 및 단위 시멘트량이 될 수 있는 한 적게 되도록 시험 비빔에 따라 정한다.
- (2) 콘크리트의 소요 슬럼프는 공사시방에 따른다. 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 18cm이하로 한다.
- (3) 운반에 의한 콘크리트의 슬럼프 저하를 막기 위한 혼화제의 사용방법에 대해서는 공사감독자의 승인을 받는다.

5.7.3 제 조

- (1) 콘크리트의 비빔온도는 부어넣기시에 소요의 온도가 얻어지도록 운반시간을 고려하여 정한다.
- (2) 부어넣을 때의 콘크리트 온도는 35℃ 이하로 한다.

5.7.4 운반, 부어넣기 및 양생

- (1) 콘크리트의 운반은 기상 및 시공조건을 충분히 고려하여 콘크리트의 품질이 저하되지 않도록 계획하여 시행한다.
- (2) 부어넣을 콘크리트에 접하는 콘크리트 및 거푸집 등은 될 수 있는 한 온도가 높아지지 않도록 한다.
- (3) 부어넣을 콘크리트 중의 수분이 거푸집에 의해 흡수되지 않도록 미리 거푸집에 물을 뿌려 두어야 한다.
- (4) 콘크리트는 부어넣은 후 수분의 급격한 증발이나 직사광선에 의한 온도상승을 막고 습윤상태를 유지하면서 양생한다.

5.8 콘크리트 표면마감

5.8.1 거푸집 마감면

- (1) 일반인의 시야에 노출되는 제물치장면과, 콘크리트면 위에 추가마감이 없이 도장 또는 벽지를 직접 시공하는 면은 결합부위를 보수한 후 거푸집 이음부위를 따라 폭 10cm를 기준으로 요철, 턱짐 부위 등을 연마기로 갈아내고 시멘트모르터, 시멘트반죽 또는 콘크리트 강도 이상의 제품으로 면처리를 하여 견본시공상태와 동등 이상의 평활한 표면상태로 마감한다.
- (2) 콘크리트 마무리의 평탄하기는 공사시방에 따르나 정한 바가 없을 때에는 아래표를 표준으로 한다.

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

콘크리트 마무리의 평탄하기 표준값 <표16-23>

콘크리트의 내·외장 마무리	평탄하기 (mm)	참 고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마무리두께가 7mm이상의 경우 또는 바탕의 영향을 그다지 받지 않는 경우	1m당 10 이하	바름바탕 띠장바탕	바름바탕 이중마감바탕
마무리두께가 7mm 미만의 경우 그외 상당히 양호한 평탄함이 필요한 경우	3m당 10 이하	뿔칠바탕 타일압착바탕	타일바탕 용단갈기바탕 방수바탕
콘크리트가 제물치장 마무리이거나 마무리 두께가 매우 얇을 때, 그외 양호한 표면상태가 필요할 때	3m당 7 이하	제물치장콘크리트 도장바탕 천붙임바탕	수지바름바탕 내마모마감바탕 쇠흠손마무리바탕

(3) 콘크리트 마무리의 평탄하기에 관하여는 KASS 5T - 701(콘크리트 마무리 평탄하기의 시험방법)을 따른다.

5.8.2 슬래브 상부 마감

(1) 보통마감

모르터 등이 추가로 마감시공되는 부위는 나무흠손, 밀대 등으로 자갈이 보이지 않도록 평탄하게 고름질 한다.

(2) 쇠흠손 마감

슬래브 위의 어느 방향에서도 3m 길이의 직선자에서 6mm미만의 변동을 갖는 평탄한 면이 되도록 쇠흠손으로 마감한다.

(3) 물흘림 구배

바닥에 드레인이 있는 경우 특기가 없으면, 드레인을 향하여 1% 경사가 되도록 마감한다.

5.8.3 시공허용오차

콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차는 아래의 표를 표준으로 한다.

콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용차의 표준값 <표16-24>

항 목		허용차(mm)
위 치	설계도면에 표시된 위치에 대한 각부분의 위치	± 20
단면치수	기둥, 보, 벽의 단면치수 및 바닥슬래브, 지붕 슬래브의 두께	- 5 + 20
	기초의 단면치수	- 10 (+규정은 없음)

5.8.4 콘크리트면 보수

(1) 거푸집을 제거한 즉시 콘크리트면을 검사하여 곰보자국, 공동부위, 후속마감에 영향을 미칠 수 있는 오염 및 변색부위 등의 결함부위를 보수한다.

- (2) 건축물의 구조적 안전이 우려되는 결합부위는 건축구조기술사의 판단을 받아 안전하게 조치하여야 한다.
- (3) 결합부위를 보수할 수 없는 경우에는 이를 제거하고 재시공한다.
- (4) 결합상태에 따라 시멘트 모르타르나 콘크리트 등으로 결합부위를 보수한다. 폼타이 구멍은 내부를 밀실하게 채우고, 표면에 노출된 긴결철물은 완전히 제거한다.
- (5) 폭이 0.2mm 이상이거나 철근위치 또는 단면을 관통하는 잔금이나 균열은 승인된 보수 방법에 에폭시수지 등을 사용하여 보수한다.

5.9 현장 품질관리

5.9.1 레디믹스트 콘크리트 공장점검

현장대리인은 골조공사 기간 중 월 1회 이상 레디믹스트 콘크리트 제조공장을 방문하여 품질관리상태를 확인하고 점검결과를 기록 유지해야 한다.

5.9.2 레디믹스트 콘크리트 실명화

- (1) 공장제조 레디믹스트 콘크리트인 경우 전산자료로 작성된 생산자 품질관리 자료를 제출 받아 품질의 적정성을 확인하여야 한다.
- (2) 각 제조업체별 레디믹스트 콘크리트 사용내역은 부위, 규격, 수량, 타설일시, 제조업체를 명기한 대장을 작성하여 관리하여야 한다.
- (3) 수급인은 운반시간을 고려하여 콘크리트를 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 확보되도록 생산자에게 요구하여야 한다. 특히, 펌프용 콘크리트는 세골재와 조골재의 등급이 균일한 것을 사용하여 당일 반입량에 대하여 동일한 슬럼프를 유지하여야 하며, 펌프 압송길이에 따른 슬럼프 감소를 고려하여 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 되도록 하여야 한다.

5.9.3 시험

- (1) 공사에 사용하는 콘크리트의 품질관리, 검사는 아래의 표에 따른다.

사용 콘크리트의 품질관리, 검사(승인검사) <표16-25>

항 목	시 험 방 법	시 기 , 횟수	판 정 기 준
시료채취	KS F 2401	-	-
위커빌리티 및 아직 굳지않은 콘크리트의 상태	육안 검사	부어넣기 초기 및 부어넣기 중	위커빌리티가 좋은 것 품질이 균일한 것
슬럼프	KS F 2402	1) 압축강도 시험용 공시체 채취시 2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취시 3) 부어넣기 중 품질변화가 인정될 때	1) 슬럼프의 허용오차
			지정 한슬럼프 (cm) 허용오차 (cm)
			8미만 ± 1.5 8이상 18이하 ± 2.5 18을 초과 ± 3.0

5-3-3 콘크리트 생산 및 타설

항 목	시 험 방 법	시 기 , 횡 수	판 정 기 준
공기량	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449	1) 압축강도 시험용 공시체 채취시 2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취시 3) 부어넣기 중 품질변화가 인정될 때	2) 공기량의 허용오차
			구 간 허용오차(%)
경량 콘크리트의 단위용적중량	KS F 2409		보통 콘크리트 4.5 ± 1.5 경량 콘크리트 5.0 ± 1.5
압축강도	KS F 2405. 다만, 양생은 표준양생이고 재령은 28일로 한다.	부어넣기 공구마다 부어넣는 날마다 150m³당 또는 그 단수마다를 1로트로 하여 3회(1회 시험에는 3개의 공시체를 사용한다.) 1일 부어넣기량이 450m³미만의 경우는 부어넣기량을 1검사로 트로하여 3회로 하되 중요하지 않은 부위나 소량인 경우 검사회수를 감리자가 판단하여 조정	3) 단위용적량에 의한다.
단위수량	배합표 및 콘크리트의 제조관리기록에 의한 확인	1) 부어넣기 초기 2) 부어넣기 중, 품질변화가 인정될 때	1) 1회의 시험결과는 지정한 호칭강도의 85%이상 2) 3회의 시험결과의 평균치는 호칭강도 이상
염화물량	KS F 4009 KASS 5T-501 또는 KASS 5T-502	1) 해사나 염화물이 포함되었는지 의심스러운 골재를 사용한 경우는 부어넣기 초기 및 150m³당 1회 이상 2) 그외의 경우 1일에1회 이상	규정한 값 이하인 것
알칼리량	재료의 시험성적서 및 배합표, 콘크리트의 제조관리 기록에 의한 확인	부어넣기 공구마다 부어넣는 날마다 1회 이상	KS F 4009 또는 공사시방에서 규정한 값 이하인 것
			$R_t = (R_2O/100) \times C + 0.9 \times CI + R_m \dots$ (1)에서 계산한 경우 3.0 kg/m³이하 $R_t = (R_2O/100) \times C \dots$ (2)에서 계산한 경우 2.5kg/m³이하

(주) 여기서 R_t 는 콘크리트 중의 알칼리 총량(kg/m³)

R_2O 는 시멘트 중의 알칼리량(%)

C 는 단위 시멘트량(kg/m³)

CI 는 콘크리트 중의 염소이온 총량(kg/m³)

R_m 은 혼화제 중의 알칼리 총량(kg/m³)

(2) KS F 4009의 규격품의 품질검사는 KS F 4009의 9(검사)에 따른다.

(3) 거푸집 존치기간 판단용 공시체의 양생

① 거푸집 존치기간 판단용 공시체는 현장수중 양생을 한다.

② 공시체의 위치는 주변기온과 같이 변화할 수 있는 곳으로 하되, 급격한 온도변화가 있지 않은

곳이나 일광이 닿지 않는 곳으로 한다.

③ 현장 양생기간 중의 기온, 수조의 온도 등을 기록·유지하여야 한다.

(4) 강도시험에 불합격하였을 경우 조치

① 강도시험 결과가 규정강도보다 20kgf/cm^2 이상 낮은 콘크리트로 나타나는 경우 KS F 2422에 적합한 방법으로 3개의 시험코어를 채취하여 강도시험을 하며, 이 때 코어의 채취위치는 구조적으로 위험이 없는 부위로 한다. 3개의 코어의 평균강도가 설계기준강도의 85% 이상이며, 모든 코어가 설계기준강도의 75%보다 크면 구조적으로 적정한 것으로 판정한다. 시험결과 콘크리트가 부적정하면 재시험을 실시하고 그 결과에 따라 필요한 조치방안을 수립하여 승인을 받아 시행한다.

② 코어를 채취한 구멍은 동등 이상 품질의 콘크리트로 빈틈없이 채우고 표면결함이 없도록 마감한다.

5-4 목공사

5-4 목공사

3..일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

이 절은 조경시설물의 목공사에 사용되는 목재의 재질, 등급, 마감정도, 품질과 공사의 일반적 사항에 대하여 규정한다.

3.1.2 주요내용

- (1) 목조 지붕틀
- (2) 목조 지붕널 덮기
- (3) 목조 마루틀
- (4) 목조 마루널 깔기
- (5) 목조 계단

3.2 관련시방절

3.2.1

3.3 참조규격

3.3.1 한국산업규격(KS)

- KS B 1002 ~1015 볼트, 너트
- 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 여는식 방부 처리 방법
- KS F 3020 침엽수 구조용재
- KS F 3021 구조용 집성재
- KS F 3101 보통 합판
- KS F 3103 플로링 보드
- KS F 3103 플로링 보드
- KS F 3104 파티클 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 3200	섬 유 판
KS F 4514	목 구조용 철물
KS M 1701	목재 방부제
산림청	원목 및 제재 규격

3.4 제출물

3.4.1 시공상세도면

재료의 규격 및 간격, 이음 및 맞춤방법, 보강재, 철물, 고정방법이 명시된 다음 시공상세도

- (1) 목조지붕틀 시공상세도
- (2) 목조지붕널 덮기 시공상세도
- (3) 목조마루틀 시공상세도
- (4) 목조마루널 깔기 시공상세도
- (5) 목조계단 시공상세도

3.4.2 제품재료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- (1) 목재
목재의 재종, 함수율, 품질등급과 증기건조목 사용시 전체 물량에 대해 증기건조목 여부를 입증할수 있는 증빙서류 및 품질증명서가 포함되어야 한다.
- (2) 합판
합판의 수종, 접착형식, 품질등급, 모양 및 치수 등에 관한 사항과 품질증명서가 포함되어야 한다.
- (3) 철물

3.4.3 시공계획서

- (1) 세부공정계획서
- (2) 시공상태 검측계획서
- (3) 품질관리 계획서(시공상 주의사항, 보양계획, 작업조건)

3.4.4 견본

- (1) 규격 및 종류별 목재 견본
- (2) 철물
- (3) 접착제

5-4 목공사

3.4.5 품질인증서류

- (1) 자재 선정용 KS표시 인증서 사본
- (2) 비 KS 인 경우 선정시험 성적서 (품질시험 대행기관 날인)

3.5 품질보증

3.5.1 시험시공

- (1) 공사감독자가 지정하는 위치 및 규격으로 공종별로 시험시공을 한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험시공 부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

3.5.2 공사전 협의

목공사를 착수하기에 앞서 해당공정 전시공 요구 등 공종간 상호 간섭사항에 대하여 “제1장 총칙의 1-2-1 공사관리 및 조정”의 “1.13 공사 협의 및 조정”에 따라, 수급인, 관련된 타공종 수급인, 하수급인이 모두 참석하는 공종회의를 개최하여 공사에 차질이 없도록 한다.

3.6 운반, 보관 및 취급

- (1) 각재, 합판 등 목공사에 사용되는 목재는 손상되지 않은 상태로 현장에 반입해야 한다. 우로에 맞지 않고 통풍이 원활한 곳에 저장하고 운송 전, 후를 막론하고 습기와 심한 온도 및 습도차로 인한 품질손상이 발생되지 않도록 한다.
- (2) 가공목재는 습기, 일광을 직접 받지 않도록 하여 항상 건조상태가 유지되도록 한다.
- (3) 목재의 보관은 변형(휨, 우그름), 오염, 손상, 변색, 썩음, 습기등을 방지할 수 있도록 적재하고, 건조가 잘되게 보관한다.

4.. 재료

4.1 목재

4.1.1 각재

(1) 함수율

목공사에 사용하는 각재의 함수율은 구조재는 24%이하이어야 한다. 함수율은 전단면에 대한 평균치로 한다.

(2) 수종

- ① 구조재는 수종이 명시되지 않은 경우 육송 또는 동등 이상 재질의 목재를 사용한다.
- ② 구조재 이음의 덧판은 구조재와 동종의 것으로 사용하는 것을 원칙으로 하되 소나무, 삼송(杉松), 낙엽송 등으로 하고, 산지, 썩기, 축 등은 참나무 등의 굳은 나무로 한다.
- ③ 나무벽돌은 구조재와 동일한 재질의 목재를 사용한다.

(3) 품등

구조재는 1등 소절을 사용한다.

(4) 단면치수

목재의 단면을 표시하는 구조재의 치수는 제재치수로 하다.

(5) 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.

4.1.2 합판

합판은 라왕합판으로서, KS F 3101에 적합한 제품을 사용하되, 외기에 노출되는 곳에는 준내수 1급을 사용한다.

4.2 철물의 제작 및 설치

4.2.1 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 판철은 공사시방에 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 모르타에 묻히는 부분을 제외하고는 와이어 브러시 등으로 녹떨기를 하고 콜탈달굼질을 한다.
- (10) 실내 목재부에 적용하는 못·나사못·기타 여러 가지 앵커는 가능한 한 눈에 띄지 않게 감추어 설치되어야 한다.
- (11) 외부나 상대습도가 높은 지역에서 마감목공에 사용되는 앵커는 아연피복을 한 것을 사용해야 한다.

4.2.2 목 박기법

- (1) 못의 지름은 널 두께의 1/6이하로 하고, 길이는 나무 두께의 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 10cm정도를 표준으로 하여 같은 간격으로 박는다.

5-4 목공사

- (4) 가시못의 지름은 6mm 이상으로 하고, 가시는 못의 끝쪽에 못길이의 1/3이상 돌출 있어야 하며, 못머리의 밑면은 못의 축선에 직각평면이어야 한다.

4.2.3 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 집합하는 두 재를 밀착시키고 꺾쇠를 두 재에 같은 길이로 걸치고 양어깨를 교대로 박고, 필요할 때에는 꺾쇠자리 파기를 한다.

4.2.4 볼트의 공법

- (1) 목재 볼트 구멍은 볼트 지름보다 2mm이상 커서는 안된다.
- (2) 볼트의 작용길이(실용길이)는 조였을 때 나사의 끝이 두 골 정도 너트에서 내밀게 한다.
- (3) 볼트의 머리와 와서는 서로 밀착되게 충분히 조여야 한다. 구조상 중요한 곳에는 공사시방에 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 공사시방에 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 공사시방에 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.

4.2.5 듀벨 공법

- (1) 듀벨의 종별·형상 및 치수는 도면 또는 공사시방에 따르고, 재질에 대해서는 제조자의 책임으로 한다.
- (2) 덧판 등에 갈렘이 생길 때, 또는 용이 기타로 시공이 곤란할 때에는 공사감독자의 지시에 따른다.
- (3) 듀벨의 위치·간격·쳐박기, 파끼우기는 흠의 치수 및 조이기 방법 등에 대하여 제조자의 특수공법을 쓸 때에는 그 시방에 따른다. 다만, 듀벨의 조임용 볼트는 공사 완료시, 느슨하여지지 않도록 적당한 시기에 다시 조이기를 한다.

4.2.6 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.

4.3 목재 방부처리

4.3.1 일반사항

(1) 건물의 특히 썩기 쉬운데 쓰이는 목재를 정한바가 없는 한, 다음 사항에 대하여 방부처리를 한다.

- ① 구조내력상 중요한 부분에 사용되는 목재로서 콘크리트·벽돌·돌·흙 및 기타 이에 비슷한 포수성의 재질에 접하는 부분
- ② 목조의 외부 버팀기등을 구성하는 부재의 모든면
- ③ 급수 배수시설에 근접된 목부로서 부식의 우려가 있는 부분
- ④ 납작마루틀의 멩에·장선 등
- ⑤ 직접 우수에 맞거나 습기 차기 쉬운 부분의 모르터 바름·라스 붙임 등의 바탕으로서 공사감독자의 지시하는 부분
- ⑥ 나무벽돌

다만, 공사감독자의 승인을 받아 방부처리를 생략할 수가 있다.

(2) 방부처리는 목재 방부제에 따른 개설팀·가압법·침지법·도포법 또는 뽐칠법으로 하며 방부제료가 투명제일 경우 육안으로 확인할 수 있는 조치를 하여야 한다.

(3) 방부처리한 목재는 사람과 가축에 해롭지 않고, 또한 금속재 등을 녹슬게 하지 않는 것으로 한다.

(4) 직접 우수를 맞는 곳에 쓰는 방부처리된 목재는 방수성이 있는 것으로 한다.

(5) 화재의 예방상 위험한 곳에 사용하는 방부처리된 목재는 처리물이 마감표면 위로 흘러나오지 않도록 내화 처리하며 방화상 지장이 없게 되어야 한다.

(6) 페인트도장 마무리하는 때의 목재 방부제는 공사시방에 따른다.

(7) 목재는 방부처리에 지장이 없는 정도로 건조되어야 하고, 처리된 목재의 함수량은 작업 현장으로 운반되기 전 18%정도로 하며 방부처리한 목재는 충분히 건조한 후에 사용한다.

4.3.2 목재방부제

목재방부제는 KS M 1701에 적합한 것으로 한다.

4.3.3 공법

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

목재 방부처리의 종별 <표16-63>

종 별	1 종	2 종	3 종
공 법	개설팀 또는 이에 준하는 가압법	2시간 침지	2회 도포 또는 2회 뽐칠

(2) 도포는 솔 또는 형겅으로 하고 뽐칠은 뽐칠기로써 1회 처리한 후, 공사감독자의 승인을 받아 다음 회의 처리를 한다.

(3) 2종 및 3종의 방부처리는 목재가공 후에 한다.

(4) 방부처리를 한 목재를 가공하였을 때에는 그 가공개소에 대하여 3종의 처리를 한다.

(5) 도포 또는 뽐칠일 때에는 갈래·틈 및 흠집 등에 대하여서 특히 면밀히 재처리한다

5-4 목공사

(6) 방부처리를 한 목재의 갈람에 대하여서는 공사감독자의 승인을 받아 3종의 처리를 한다.

4.4 목재의 방충처리

4.4.1 일반사항

- (1) 건물의 구조 내력상 주요한 부분으로서 흰개미 및 좀먹기 쉬운 곳에 사용하는 목재의 방충처리를 한다. 다만, 그 적용범위·방충제·공법등에 대하여는 공사시방에 따른다.
- (2) 방충처리는 목재방충제에 의한 개설풀·가압법·도포법 또는 뽐칠법으로 한다.
- (3) 방충처리한 목재는 사람과 가축에 유해하거나 금속재 등을 녹슬게 하는것 이어서는 안된다.
- (4) 목재는 방충처리에 지장이 없을 정도로 건조되어야 하고, 방충처리한 목재는 충분히 건조한 후에 사용한다.

4.4.2 목재 방충제

목재방충제(목재 방부·방충제 포함)의 종류·종별·용제 및 농도는 공사시방에 따른다. 방부처리 시험은 농림부 산림청 제재규격의 방부처리 시험방법에 따른다.

4.4.3 공법

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

목재 방충처리의 종별 <표16-64>

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

- (2) 방충제 칠 공법은 솔 또는 형겼으로 도포하거나 뽐칠기에 의하되, 1회 처리한 후 공사감독자의 지시에 따라 다음번 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 뽐칠일 때에는 갈람·틈 및 흠집 등에 대하여서 특히 주의하여 처리한다
- (6) 방충처리를 한 목재의 갈람에 대하여서는 공사감독자의 지시에 따라 제3종 처리를 하고 이때 주요한 이음·맞춤부분 또는 기초와 토대와의 접촉부분 등을 세운 다음 바깥면에서 3종의 처리를 한다.

4.4.4 공사시방에 정하는 바가 없을 때에는 보통 흰개미에 대하여는 다음 1~8항에 대하여 목재 방충 처리를 한다.

- (1) 토대·귀잡이·명에·1층 장선받이 및 동바리의 모든 면
- (2) 평벽조일 때는 토대 윗면에서 1m 이내의 부분에 있는 기둥·셋기둥·가새 및 창대 등의 모든 면
- (3) 심벽조일 때는 토대 윗면에서 300mm 이내의 부분에 있는 기둥·셋기둥 및 가새 등의 모든 면
- (4) 토대 윗면에서 1m 이내의 부분에 있는 모르타바름 라스치기 바탕널의 모든 면
- (5) 1층 창대의 모든 면
- (6) 2층 이상의 창대 및 층도리와 기둥과의 맞춤자리
- (7) 2층 이상의 층도리 평방·귀잡이보와 2층보와의 맞춤면 및 나무 마구리면

- (8) 평보·스자보·지붕보·간막이 도리·지붕귀잡이보와 깔도리 및 처마도리와의 맞춤면

4.5 목재의 방연처리

4.5.1 일반사항

- (1) 실내수장 및 실외라도 연소 우려가 있는 곳에 사용하는 목재의 방연(防燃)처리 또는 방연목재에 적용한다.
- (2) 방연처리는 목재 방연제에 의한 개설법·가압법·침지법·도포법 또는 뽐칠법으로 한다.
- (3) 방연처리한 목재는 사람과 가축에 해롭지 않고 또한 철재를 녹슬지 않게 하는 것으로 한다.
- (4) 목재는 방연처리에 지장이 없는 정도로 건조되어야 하며, 방연처리된 목재는 충분히 건조된 후에 사용한다.
- (5) 페인트칠·바니쉬칠 등으로 마무리하는 목재의 방연제는 공사시방에 따른다.

4.5.2 목재방연제

목재방연제의 품질·종별·용제 및 용도는 공사시방에 따른다.

4.5.3 공법

- (1) 목재 방연처리의 종별은 아래의 표에 따른다. 공사시방에서 정한 바가 없을 때에는 3종으로 한다.

목재 방연처리의 종별 <표16-65>

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

- (2) 도포는 솔 또는 형겅으로 하고 뽐칠은 뽐칠기로서 1회 처리한 후, 공사감독자의 승인을 받아 다음 회의 처리를 한다.
- (3) 목재 방연처리의 종별 중 2종·3종의 방연처리는 목재가공후에 한다.
- (4) 방연처리를 한 목재를 가공하였을 때에는 그 가공부분에 대하여 3종의 처리를 조립전에 다시 한다.
- (5) 도포 또는 뽐칠일 때에 갈람·틈·흠집 등에 대하여서는 특히 면밀히 재처리한다.
- (6) 방연처리를 한 목재의 갈람에 대하여서는 공사감독자의 지시에 따라 3종의 처리를 한다.
- (7) 도포나 뽐칠시의 기온은 7℃이상이어야 하며 비가 올 때에는 도포작업을 중지한다.
- (8) 도포나 뽐칠의 회수는 공사시방에서 정하는 바에 따르되 그 지정이 없을 때에는 3회로 한다. 다만, 매회 도포나 뽐칠이 충분히 건조된 후에 다음 회의 도포나 뽐칠을 한다.

5.. 시공

5.1 시공조건 확인

- 5.1.1 “ ‘제1장 총칙’ 의 ‘1-2 관리 및 행정’ 의”의 ‘1.13 공사 협의 및 조정’에 따른다.
- 5.1.2 현장여건 파악

5-4 목공사

- (1) 시공자는 작업 시작전 상세도면을 검토하여 도면의 이상 유무를 체크하고 이상 있을시 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (2) 시공자는 구조목공사를 위한 바닥면을 조사하여 그 바닥면이 구조물을 지지 할 수 있을 정도로 편평하고 단단한지, 이물이 없는지 확인해야 한다.

5.2 시공기준

5.2.1 공통사항

- (1) 목공사에 사용되는 부재는 정확하게 절단 가공하여 수직, 수평을 맞추어 이음 및 맞춤부위에 틈이 생기지 않도록 견고하게 고정한다.
- (2) 목재의 이음위치는 한 곳에 집중되지 않도록 엇갈리게 배치하고, 이음간격이 적절하게 되지 않는 지나치게 짧은 길이의 목재는 사용하지 않도록 한다.
- (3) 목재의 이음 및 맞춤부위는 필요 이상의 단면손실이 생기지 않도록 한다.

5.2.2 목재의 이음

- (1) 목재 이음의 위치는 엇갈림으로 배치함을 원칙으로 한다.
- (2) 토대·도리·중도리 등으로써 이어 쓸 때에 그 짧은 재의 길이는 1m이상으로 한다.

5.2.3 이음·맞춤의 가공마무리

- (1) 이음·맞춤의 각부 크기의 비례 및 그 가공 마무리에 대해서는 공사감독자의 승인을 받는다.
- (2) 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요이상으로 끌파기·깎아내기 등을 하지 않도록 주의한다.
- (3) 공사시방에서 정한 바가 없을 때의 산지구멍은 네모구멍으로 하고, 산지와와의 물림정도는 꼭 맞도록 한다.

5-5 금속공사

5-5-1 스페이스 프레임 공사

3.. 일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

이 절은 스페이스 프레임(Space Frame)으로 시공되는 조경 구조물의 제작 시공에 적용한다. 다만, 부분적으로 이 시방에 따를 수 없거나 기재되지 아니한 사항 또는 특수한 구조로서 이 시방대로 실시할 수 없는 사항에 대하여는 미리 공사감독자와 협의하여 그 지시에 따른다.

3.2 관련시방절

3.3 참조규격

3.3.1 한국산업규격(KS)

KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
 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

3.4 용어의 정의

3.4.1 이 시방에서 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 목재등도 사용된다.
- (4) 원추(Cone) : 선재의 양단에 접합되어 볼트와 연결구의 연결시 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 체결 되도록 하는 KS D 3706 규격의 스테인레스 강봉

5-5-1 스페이스 프레임 공사

3.5 제출물

다음 사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

3.5.1 시공상세도면

아래와 같은 시공상세도면과 그에 따라 계산된 구조계산서를 제출하여야 하며, 계산서에는 입출력 자료 및 상세설명이 포함되어야 한다.

- (1) 연결구 및 부재의 표준도면(상세치수도면)
- (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

3.5.2 제품자료

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

3.5.3 시공계획서

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

3.5.4 시공상태확인서

이 절의 지방 “3.2.1 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

3.5.5 견본

본공사 이상의 시공실적이 있는 업체의 견본품, 제조회사의 제품자료, 시험성적표, 제조회사의 시방서등을 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

3.5.6 품질인증서류

스페이스 프레임을 구성하는 모든 재료는 본 시방서가 제시하는 규격 및 재질등이 동등이상으로, 가공 제작전 원재료 제조회사의 기계적, 화학적 시험성적표를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

3.6 품질보증

3.6.1 시험시공

- (1) 공사 착수 전 공사감독자가 지정하는 위치에 승인된 세부시공 상세도와 재료를 사용하여 시험시공을 하여 승인을 득한후 시행해야 한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

3.7 운반, 보관 및 취급

3.7.1 모든 자재는 충돌 충격을 최소화하기 위하여 충격 방지용 포장 방법으로 보호되어야 한다.

- (1) 제품을 저장, 운반, 수송하는 과정에서 반드시 적절한 보호조치를 취하여 흠집, 녹발생, 마모 등을

피할 수 있도록 하다.

(2) 적절한 방식으로 제품을 저장하여 수시로 편리하게 검사하고 점검할 수 있어야 한다.

4.. 재료

4.1 재료

(1) 선재

KS D 3566에 의한 일반구조용 탄소강관

(2) 원추(Cone), 연결구(Node), 슬리브(Sleeve)

KS D 3752에 의한 규격에 적합한 것으로 한다.

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

(4) 핀(Pin) : 스테인레스 제품을 사용한다.

4.2 제작가공

4.2.1 강관의 규격과 두께는 설계자에 의해 승인된 도면에 준한다.

4.2.2 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.

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

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

4.2.5 볼트 구멍 및 표면은 결함이 없게 마감되도록 한다.

4.2.6 모든 재료는 납품시 제조업자의 재료 시험확인서를 첨부하여야 한다.

4.2.7 연결구의 방향표시, 시공도면에 표시된 연결구 및 부재의 위치 번호는 식별이 쉽도록 표시하여야 한다.

4.2.8 부재의 제작 완료 후 공사감독자는 가공제작 부재를 임시로 추출하여 공인시험기관에 기계적, 화학적 성분 기타, 성능 시험을 의뢰할 수 있으며 불합격시에는 전 부재에 대하여 불합격 제품으로 간주할 수 있다.

4.3 표면처리

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

4.3.2 강관은 원추와 용접 후 표면의 이물질을 완전히 제거한 후 공사시방에 따라 표면처리 한다.

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

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

5. 시공

5.1 조립 및 시공

- (1) 시공계획은 사전에 스페이스 프레임이 세워질 장소를 조사한 후에 행해져야 한다.
- (2) 시공자는 시공을 하기 위한 시공계획서를 공사 착공전에 감독관에 제출 승인을 받은 후 시행하고, 설치 구조에 대한 구조안전 검토를 하여야 한다. 현장조립은 제조업체로 하여금 책임시공케 하여야 하며, 지상에서 부분조립하여, 가조립 본조립의 순으로 진행한다.
- (3) 크레인이나 윈치 및 가설재를 사용하여 고공작업 연결시 안전한 작업환경이 확보되어야 한다.
- (4) 수평조절장치를 사용하여 안정된 구조로 조립한 후 연결구 조임을 한다.
- (5) 스페이스 프레임 멤버(Member)의 용접도 Co₂ V형 Groove 용접으로 시공해야 하며 용접 자격 면허 소지자가 시행해야 한다.

5.2 현장 품질관리

5.2.1 시공상태확인

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

5-5-2 잡철물 제작설치

3.. 일반사항

3.1 적용범위

3.1.1 요약

이 절은 철, 비철금속 및 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조된 기성철물이나 도면 또는 공사 시방에 따라 제작하는 철물로서 구조용이 아닌 주로 장식, 손상방지, 도난방지 등의 목적을 위하여 다른 부분에 고정하는 공사에 적용하고 공사범위는 도면에 따른다.

3.1.2 주요내용

- (1) 잡철물 제작설치

3.2 관련시방절

3.3 참조규격

3.3.1 한국산업규격(KS)

KS D 3501	열간 압연 연강판
KS D 3503	일반 구조용 압연강재
KS D 3506	아연도 강판
KS D 3512	냉간 압연 강판
KS D 3566	일반 구조용 탄소강판
KS D 3568	일반 구조용 각형강판
KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판
KS D 4301	회 주철품
KS D 4303	흑심 가단 주철품
KS D 4305	백심 가단 주철품
KS D 5101	동 및 동 합금봉
KS D 5201	동 및 동합금의 판 및 조
KS D 5301	이음매없는 동 및 동합금판

5-5-2 잡철물 제작설치

- KS D 6002 청동주물
- KS D 6008 알루미늄 합금 주물
- KS D 6019 크롬-니켈합금 주물
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
- KS D 6761 이음매 없는 알루미늄 및 알루미늄 합금관
- KS D 8031 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화피막
- KS D 8303 알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합피막

3.4 제출물

3.4.1 다음 사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

(1) 시공상세도면

시공업자는 모든 잡철물에 대한 제작 및 시공상세도면을 제출하여야 하며 여기에는 관련공사와의 설치, 접합, 정착평면, 입면 및 상세를 표기하며 공사감독자의 승인을 받는다.

(2) 제품자료

재료 및 마감방법, 제품규격, 고정철물의 종류 및 재질등 시공자료 및 제조업자의 제품자료 및 사용되는 재료가 기성품인 경우에는 해당 제조업체의 제품명세서 및 설치지침서를 제출하여야 한다.

(3) 시공계획서

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

(4) 견본

모든 제품의 견본을 제출 색, 마무리, 외관, 치수, 형상 및 기능등에 관해 공사감독자의 승인을 받는다.

(5) 품질인증서류

사용되는 재료가 요구하는 품질임을 증명하는 시험성적표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받는다.

4.. 재료

4.1 강재

4.1.1 강관

KS D 3566에 따른다.

4.1.2 각형강관

KS D 3568에 따른다.

4.1.3 강판, 형강 및 봉강

KS D 3501 및 KS D 3503, KS D 3512에 따른다.

4.1.4 아연도 강판

KS D 3506에 따른다.

4.1.5 회주철품

KS D 4301에 따른다.

4.1.6 가단 주철품

KS D 4303, KS D 4305에 따른다.

4.2 스테인리스재

4.2.1 관

스테인리스관은 구조용으로 KS표시품의 STS 304로 한다.

4.2.2 각형관

스테인리스 각형관은 구조용으로 KS표시품의 STS 304로 한다.

4.2.3 강판

스테인리스 강판은 KS D 3698의 STS 304로 한다.

4.2.4 주물

KS D 6019에 따른다.

4.3 알루미늄

4.3.1 사용목적에 따라 제조업체가 추천하고 지정된 마감에 적합한 합금과 담금질을 한다.

(1) 압출봉 및 형강

KS D 6759에 따른다.

(2) 압출관

KS D 6761에 따른다.

(3) 관

KS D 6701에 따른다.

(4) 주물

KS D 6008에 따른다.

4.4 동

4.4.1 압출봉 및 형강

KS D 5101에 따른다.

4.4.2 동판

KS D 5201에 따른다.

4.4.3 동관

KS D 5301에 따른다.

4.4.4 주물

5-5-2 잡철물 제작설치

KS D 6002에 따른다.

4.5 부속재료

4.5.1 긴결재

- (1) 별도 명시가 없으면 긴결되는 주재와 동일한 금속으로 제작된 긴결재를 사용한다. 접합재료로 부적합하거나 부식된 금속은 사용하지 않는다.
- (2) 불가피 한 곳을 제외하고는 긴결재를 노출시키지 않되, 노출시에는 금속마감에 어울리도록 제작된 십자형 납작머리 기계 나사를 사용한다.

4.5.2 앵커 및 끼움재

외부설치 및 기타 부식방지에 필요한 곳에는 비철금속 또는 아연도금한 앵커 및 끼움재를 사용한다.

4.6 용접봉

- 4.6.1 별도 명시가 없으면 긴결되는 주재와 동일한 재료로 제작된 용접봉을 사용하되 용접봉의 재질, 구경 등은 주재의 두께를 고려하여 선택 사용한다.

4.7 금속마감

4.7.1 철재마감

(1) 일반철재 프라이머

KS 성능 규정에 따르는 납성분이 함유되지 않은 일반 프라이머로 대기 부식 방지용이고 지정된 마감칠과 사용성에 적합하고 지속적인 노출상태에서도 현장에서의 상부칠에 좋은 바탕을 만들 수 있는 것으로 한다.

(2) 아연도 강판용 프라이머

KS 성능 규정에 따르는 아연분말, 아연산화물 프라이머로 한다.

(3) 에나멜 소부 도장

공장마감으로 알칼리성 에나멜로 하되, 색상은 지정색으로 한다.

(4) 고성능 착색 유기성 도막(불소수지마감)

공장마감으로 합성된 제조업체의 지침서에 따라 표면을 처리하되 색상은 지정색으로 한다.

4.7.2 스테인리스 강재 마감

(1) 투명무광 마감

KS D 3698에 따른다.

(2) 투명, 방향성 광택(헤어라인마감)

KS D 3698에 따른다.

(3) 매끄러운 방향성 광택

KS D 3698에 따른다.

(4) 높은 반사율 방향성 광택(Mirror 마감)

KS D 3698에 따른다.

(5) 거울과 같은 비 방향성 광택(Super Mirror 마감)

KS D 3698에 따른다.

4.7.3 알루미늄재 마감

(1) 양극산화마감

KS D 8301과 KS D 8303에 따라 지정색으로 한다.

(2) 소부 에나멜 마감

공장마감으로 알칼리성 에나멜로 하되 색상은 지정색으로 한다.

(3) 고성능 착색 유기성 도막(불소수지마감)

공장 마감으로 합성수지 제조업체의 지침서에 따라 표면을 처리하되 색상은 지정색으로 한다.

4.7.4 동재마감

(1) 자연광택마감

열처리, 상세 또는 이것에 준하는 처리를 한 후 적당한 광택을 얻을 정도로 형깊으로 문질러 마감한다.

(2) 부조마감

도면 및 제조업체의 제품사양에 따라 마감한다.

5.. 시공

5.1 제작일반사항

- (1) 재료의 지정치수 및 품질과 특성, 두께 및 마감등의 규정에 따라 구성부재를 제작한다. 두꺼운 금속판은 스티프너를 사용하거나 표면 평활도와 충분한 강도를 갖도록 금속 채움재를 사용한다.
- (2) 재료는 최대길이를 갖는 판금속으로 하고 이음부위를 최소로 한다. 별도 명시가 없는 한 금속의 절단면을 노출시키지 않는다. 표면이 평평하고 높이가 일정하며 수직, 수평선이 정확하고 구부러진 부분에 균열과 거칠거칠한 분리가 없는 부재로 한다.
- (3) 접합방법은 도면에 따르되 별도 명시가 없으면 모든 이음부위를 연속용접하고, 용접 부위를 매끄럽게 갈고 노출면을 평평하게 한다.
- (4) 인접공사에 조립되는 부재의 지지 및 정착을 해야 할 부위는 플레이트 및 브라켓등을 설치한다. 정첩, 결쇠 및 작용에 필요한 기타철물의 정착 및 지지에 따른 금속판 부품을 보장한다.
- (5) 금속제의 모든 가공 및 제작은 공장에서 완료되어야 하며 현장에서 간단한 조립과정으로 설치가 용이하도록 출하되어야 한다.

5.2 설치 일반사항

5.2.1 준비작업

- (1) 공사의 정확성을 위해 가능한한 제작전에 잠금속 공사의 크기, 위치 및 배열을 확인한다.
- (2) 제작과 공장조립은 현장측정과 제작도에 일치하도록 한다.
- (3) 콘크리트 및 석재등에 매입되는 끼움재, 앵커볼트 및 통합앵커를 갖는 잡부품등의 정착물 설치에 대한 설치도, 마감일람표, 형판등을 작성하여 승인을 받는다.
- (4) 해당부품의 현장반입에 대한 계획서를 작성 제출한다.

5-5-2 잡철물 제작설치

- (5) 장식용 철물은 반드시 공장에서 노출되는 전면을 보양재로 접착시켜 현장에 반입하고, 설치시 손상부위는 동질의 보양재로 즉시 보수한다.

5.2.2 설치

- (1) 금속부품을 수직 및 수평되게 하고 인접부위의 선에 정렬되도록 배열한다.
- (2) 설치도에 따라 순차적으로 해당 볼트, 긴결재로 금속부재를 고정시킨다.
- (3) 현장설치 및 이음에 절단, 용접 및 그라인딩이 필요한 곳에는 보완작업을 한 부위가 눈에 띄지 않도록 마감한다.
- (4) 필요에 따라 방수, 흡음, 단열등을 위해 가스켓, 줄눈채움재, 단열재 및 비홀림재 등을 설치한다.
- (5) 장식용 철물은 반드시 공장에서 노출되는 전면을 보양재로 접착시켜 현장에 반입하고, 설치시 손상부위는 동질의 보양재로 즉시 보수한다.

(6) 마무리칠

- 가. 공장마감 제품은 설치후 즉시 현장용접, 볼트접합, 공장칠한 부품의 파손 또는 손상된 부분을 깨끗이 정리하고 공장칠에 사용된 재료와 동일한 재료의 도장으로 그 부분을 청소한다.

제6장 유지관리

6-1 수목 유지관리

3. 일반사항

3.1. 적용범위

3.1.1. 요약

공원 및 녹지공간에 있는 조경식물의 유지관리에 적용한다.

3.1.2. 주요내용

- (1) 진 정
- (2) 체 초
- (3) 잔디깎기
- (4) 시 비
- (5) 병충해 방제

3.2. 참조규격

3.2.1. 제6장 식재

3.2.2. 제7장 잔디

3.2.3. 비료공정규격(농림부)

3.3. 요구조건

3.3.1. 조경공사의 조경식물 유지관리공사에 적용한다.

3.3.2. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관하여야 하며, 매 작업종료시 미다 감독자의 확인·점검을 받아야 한다.

3.4. 확인점검

3.4.1. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관토록 하며, 매 작업종료 마다 감독자의 확인 점검을 받아야 한다.

3.5. 용어의 정의

3.5.1. 진정

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

3.5.2. 체초

식재지내에 들어와 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.

3.5.3. 잔디깎기

6-1 수목 유지관리

잔디밭의 치밀한 생육과 부드럽고 균일한 표면유지 및 잡초방제등을 목적으로 잔디면을 일정한 높이로 깎아주는 것을 말한다.

3.5.4. 잔디시비

잔디의 생육을 돕기 위하여 비료를 주는 것을 말한다.

3.5.5. 수목시비

수목의 성장을 촉진하고 쇠약한 수목에 활력을 주기 위하여 퇴비등 유기질비료와 화학비료를 주는 것을 말한다.

3.5.6. 병충해방제

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

3.5.7. 관수 및 배수

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.

3.5.8. 지주목재결속

수목식재시 설치한 지주목이 수목이 완전활착 되기 전에 자연적으로 또는 인위적인 손상에 의해 결속상태가 느슨해졌거나 지주목자체가 훼손되어 제기능을 발휘하지 못했을 경우 이를 부분 보수하거나 재결속함을 말한다.

3.5.9. 월동작업

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

4. 재료

4.1. 재료

4.1.1. 비료

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

4.1.2. 농약

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

5. 조경식물관리

5.1. 일반사항

(1) 생물로서 생육활동이 행해지는 자연성, 성장, 번식 등은 계속하는 영속성, 주변시설과 조화성, 식물

의 생리, 생태적 특성을 충분히 이해하여 생태공원의 특수성을 감안하여 유지관리해야 한다.

- (2) 연간 관리계획은 식물의 생리특성 등 제반특성을 감안 작업항목별 작업적기를 고려하여 연중 적절한 효과를 발휘할 수 있도록 관리일정을 수립 시행하여야 한다.
- (3) 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 조경식물관리계획을 기준으로 관리계획을 수립한다. <부록 1참조>

5.2. 전정

5.2.1. 전정의 목적

조경수목을 자연 상태 하의 양호한 수형을 유지해 주거나 수형을 관상에 필요한 목적에 따라 예술적으로 새로운 수형을 창작하거나 생육상태의 조절 및 개화결실을 촉진하고 도장지, 역지, 혼합지 등을 정리하여 통풍, 채광이 잘 되게 함으로서 병충해를 방지하고 풍해와 설해에 대한 저항력을 강하게 한다.

5.2.2. 전정의 종류

- (1) 약전정 : 수관내의 통풍이나 일조상태의 불량에 대비하여 밀생된 부분을 솎아내거나 도장지 등을 잘라내어 수형을 다듬는다.
- (2) 강전정 : 굵은 가지솎아내기 및 장애지 베어내기 등으로 수형을 다듬는다.

5.2.3. 전정의 도구

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

5.2.4. 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.
- (3) 전정시기 및 작업내용은 다음표와 같이 실시한다<표17-1>

전정시기 및 작업내용

<표17-1>

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, 숙음전정 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, 숙음전정, 가지길이 줄이기 등	필요시

5.2.5. 전정의 방법

- (1) 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 공사감독자와 협의한 후 견본전정을 먼저 실시해야 한다.
- (2) 전정을 실시할 때는 전정의 목적, 성장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다. 강전정을 하면 수목의 탄소 동화 작용 등이 점차 감소되어 양분의 축적이 적어지고 약전정을 하면 전정의 효과를 올릴 수가 없다. 생장이 왕성한 유목에는 강전정, 노목에는 약전정을 실시한다.

(3) 고려사항

- ① 주변환경과 조화를 이루어야 한다
- ② 식물의 생리, 생태 특성 등을 잘 파악해야 한다
- ③ 정자는 가지런히 하여 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 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.

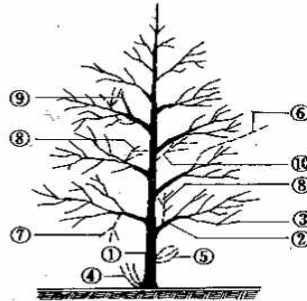
- (6) 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 경사지게 절단한다.

5.2.6. 대상 수목의 전정대상 부위는 다음의 그림과 같다

전정대상 수목의 각 부위도

<그림 15-1> 전정대상 수목의 각 부위도

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



5.2.7. 가로수 전정

- (1) 생육공간에 제약이 없어 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.
- (2) 생육공간에 제약이 있어 식재수종의 자연생육이 허용되지 않는 경우에는 제한공간내에 골격이 되는 주지를 가능한 한 길게 하여 골격수형을 유하고, 동계 전정시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체 수형을 유지한다.
- (3) 도심부에 맹아력이 강한 플라타너스, 버드나무 등이 가로수로 식재된 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 가능한한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5m이상으로 하도 있다.
- ③ 보도측 건축물의 건축외벽으로 부터 수관끝이 1m 이격을 확보토록 한다.
- ④ 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식등)에 지장이 발생한 경우는 감독자의 지시에 따른다.

5.3. 제 초

- (1) 제초작업은 가급적 잡초가 발아하기 전이나 발생초기에 시행하며 잡초가 무성하여 수목생육에 지장을 주거나 주변 손상할 우려가 있는 경우, 병충해 발생유발 및 중간 기주가 될 우려가 있는 경우에 실시하여 연 2회 이상 시행한다.
- (2) 칩 등 덩굴성 식물이 수목을 휘감아 생육을 저해할 경우 덩굴의 발생정도에 따라 제거하되 6~8월이 시행적기이며 가급적 제초제를 사용하여 근원적인 제거를 하는 것이 바람직하다.
- (3) 인력을 사용하여 실시하는 경우는 잡초의 뿌리 및 지하경을 완전히 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디식재 지역밖으로 반출·처리하여야 한다.

6-1 수목 유지관리

- (4) 제초제를 살포하는 경우 발아전 처리제(Preemergence Herbicide)와 경엽처리제(Postemergence Herbicide)를 구분하여 목적에 맞게 살포하되, 농도, 살포량, 살포 기계의 주행속도 등을 고려하여 단위면적에 적정량을 살포하여야 한다.

5.4. 수목시비

5.4.1. 시비시기

- (1) 수목의 이식직후나 생장이부진한 경우, 기상 재해 요인 발생등 수세가 떨어질 경우, 유목이나 화목류, 주목 또는 부목류 등 주요한 수목은 적절한 시비를 하여 성장과 개화를 촉진시킨다
- (2) 연간 시비는 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.

5.4.2. 시비방법

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

5.5. 줄기보호

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

5.6. 보식 등

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

5.7. 병충해 방제

5.7.1. 예방 및 구제

- (1) 식재된 조경식물은 환경을 정비하고 적절한 비배관리를 하여 건전하게 생육시켜 병충해를 받지 않도록 예방조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제살포를 하여야 한다.
- (2) 병충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기구제하여야 하고 전염성이 강한 병에 걸렸을 경우에는 가지를 잘라내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.

5.7.2. 약제살포

- (1) 병충해의 예방 및 구제를 위한 약제살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업시 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.

5.7.3. 수간주입

- (1) 병충해에 걸려있는 나무나 수세가 쇠약한 나무에 수세를 회복하기 위하여 처리하는 방법으로서 주입시기는 수액이동이 활발한 5월초~9월말사이에 하고, 증산작용이 활발한 맑게 갠 날에 실시한다.
- (2) 수간주입 방법은 다음과 같다.
 - ① 수간주입기를 사람의 키높이되는 곳에 끈으로 매단다.
 - ② 나무밑에서부터 높이 5~10cm되는 부위에 드릴로 지름 5mm, 깊이 3~4cm되게 구멍을 20~30°각도로 비스듬히 뚫고, 주입구멍안의 톱밥부스러기를 깨끗이 제거한다.
 - ③ 같은 방법으로 먼저 뚫은 구멍의 반대쪽에 지상에서 10~15cm높이 되는 곳에 주입구멍 1개를 더 뚫는다.
 - ④ 나무에 매달린 수간주입기에 미리 준비한 소정량의 약액을 부어 넣는다.
 - ⑤ 주입기의 한쪽 호스로 약액이 흘러나오도록 해서 주입구멍안에 약액을 가득채워 주입구멍안의 공기를 완전히 빼낸다.
 - ⑥ 호스 끝에 있는 플라스틱 주입구멍에 꼭끼워 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 걷어내고 주입구멍에 도포제를 바른다음, 나무껍질과 나란히 되도록 코르크마개로 주입구멍을 막아준다.

5.8. 관수 및 배수

3.8.1 관수

- (1) 수관폭의 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 한발시에는 이식목에 계속하여 수분을 유지하여야 하며, 관수는 일출·일몰시에 한다. 잔디관수는 잔디가 물에 젖어있는 기간이 길면 병충해의 발생이 우려되므로 이슬에 걸려 어느정도 마른상태인 낮에 하여야 한다.

6-1 수목 유지관리

- (3) 관수 후 뿌리 주변에 쟁이나 거적을 덮어 주어 수분의 증발을 억제하고 잡초 억제 조치를 병행한다.
- (4) 물이 너무 적으면 뿌리까지 물이 흡수되지 못하고 반대로 물이 많으면 점토질과 같이 배수가 불량한 토양에서 뿌리가 썩게되므로 관수량에 유의한다.
- (5) 강우가 적고 토양수분이 부족하여 고사의 우려가 있는 경우 실시한다.
 - ① 관수량과 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 살수전 또는 스프링클러를 이용한다.
- (7) 수목의 관수횟수는 연간 5회로서 장기가뭍시에는 추가 조치한다.
- (8) 잔디의 관수횟수는 일정하게 정할 수는 없으며 잔디가 가뭍을 타지 않도록 기상여건을 고려하여 결정한다.

3.8.2 배수

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

3.9 지주목 재결속

- 3.9.1 공사준공 이듬해 만 1년 됐을시 1회 실시하고 자연재해에 의한 훼손시는 즉시 복구하여야 한다.
- 3.9.2 설계도면과 일치하도록 시공하되 주풍향을 고려하여 시공한다.
- 3.9.3 지주목과 수목의 결속부위는 필히 완충재를 삽입하여 수목의 손상을 방지한다.
- 3.9.4 버팀목의 결속 불량으로 전도우려가 있거나 버팀용 목재가 부패한 경우, 태풍이나 강풍으로 인하여 수목의 전도가 예상되는 경우에는 결속 부위를 수선하되 수피에 손상을 입혀서는 안되며 삼각형 지주는 지지각을 유지시켜야 한다.

3.10 월동작업

3.10.1 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 벗짚, 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.

3.10.2 작업방법

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 밀식 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 등을 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 한냉지역에서 시공하였을 때에는 지형·지세로 보아 동해가 예상되는 장소에 식재한 수목은 기온이 5℃이하로 하강하면 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.
 - ① 한냉기온에 의한 동해방지를 위한 짚싸주기
 - ② 토양동결로 인한 뿌리 동해방지를 위한 뿌리덮개
 - ③ 관목류의 동해방지를 위한 방한덮개
 - ④ 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치

3.11 잡초관리

3.11.1 물리적 잡초 방제

- (1) 인력제거 : 바랭이, 피 등과 같은 일년생 잡초의 경우 초기에 인력제거 한다.
- (2) 깎 기 : 지상부를 계속해서 잘라줌으로서 잡초로 하여금 지하부 저장 영양분을 지상부의 재생에 사용하게하여 식물자체를 집진적으로 약하게 하여 제거한다.
- (3) 경 윤 : 호미나 삽을 이용하여 기존 잡초를 억제하고 부분적으로 제거한다.
- (4) 멀 칭 : 나무껍질, 부엽, 짚 등의 유기재료와 비닐 등의 합성재료를 이용 광선과 수분을 차단, 잡초 발생을 억제한다.

3.11.2 화학적 잡초 방제

- (1) 발아전처리 제초제 : 대부분의 일년생 화분과 잡초들에 사용한다.
- (2) 경엽처리제 : 다년생 잡초를 포함하여 영양기관 전체를 제거할 필요가 있을 때 사용한다. 그러나 토양이 건조한 때에는 제초제의 분해가 늦고 토양에 누적되어 수관하에서는 강우나 관수에 의해 토양 하층으로 이동되어 수모에 심각한 약해를 가져올 수 있으므로 주의해서 사용해야 한다
- (3) 비선택성 제초제 : 작물이 휴면상태에 있을 때에 약해가 매우 적으므로 이 기간중에 생육하는 잡초제거에 사용한다. 그러나 토양 잔류성이 높은 종류는 생육재개시 약해가 나타날 수 있으니 주의해서 사용해야 한다.

6-1 수목 유지관리

3.11.3 종합적 잡초 방제

- (1) 대규모의 잔디밭일 경우에는 제초제를 사용하고 평소에 잔디 깎기, 시비 등을 적절히 실시한다.
- (2) 소규모의 잔디밭은 직접 뽑는 것이 효과적이며, 1년에 5-8회 정도 잡초가 나올 때마다 제거한다.
- (3) 잡초의 발생이 심할 경우에는 제초제를 이용한 화학적 방제와 잔기깎기, 시비, 관수, 토양에의 통기 작업 등을 효과적으로 실시함으로써 잡초의 발생과 생장억제를 유도해야 한다.

6-2 초화류 유지관리

3. 일반사항

3.1. 적용범위

3.1.1. 요약

공원 및 녹지공간의 조경식물이 있는 초화류 유지관리에 적용한다.

3.1.2. 주요내용

- (1) 제 초
- (2) 시 비
- (3) 병충해 방제

3.2. 요구조건

3.2.1. 공사준공후 활착기간동안의 유지관리공사가 별도로 책정되었을 경우에 적용한다.

3.2.2. 활착기간이라함은 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 제70조의 별표1에 의한 조경식재공사 및 조경시설물공사 하자담보책임기간을 준용하여 이 기간동안 유지관리작업을 시행하는 것을 말한다.

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

3.3. 확인점검

3.3.1. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관토록 하며, 매 작업종료 마다 감독자의 확인 점검을 받아야 한다.

4. 재료

4.1. 재료

4.1.1. 비료

비료의 종류는 각 수종별 특성 및 토양상태 등을 고려하여 공사시방서에 명시한다.

4.1.2. 농약

농약은 살충제, 살균제 및 제초제 등을 사용하되 사용약제는 식물의 병충해 및 잡초의 종류와 살포목적에 따라 공사시방서에 명시한다.

6-2 초화류 유지관리

5. 유지 관리

5.1. 초화류 관리

5.1.1. 토 양

- (1) 통기성, 배수성, 보수성, 보비성이 좋게 유지해야 하며 병충해와 잡초가 방제되어야 한다.
- (2) 1~2년생 초화류는 표토가 깊고 건습의 차이가 심하지 않으며 비료분의 부족이 없도록 해야 하며, 숙근류는 토층이 깊고 메마르지 않아야 하고 구근류는 하층은 자갈이 섞여서 배수가 좋고 상층은 토층이 깊고 비옥하게 관리하여야 한다

5.1.2. 시 비

- (1) 가을이나 겨울에 토성을 개량시키고 영양분을 공급하기 위하여 퇴비를 넣고 땅을 일구어서 섞어준다. 아니면 봄이라도 파종이나 모종의 이식을 시작하기 전에 퇴비를 섞어 주는 것이 좋다.
- (2) 정지시 밑거름으로 속효성 유기질 비료에 속효성 화학비료를 넣어 흙과 혼합한다. 시비량은 토질과 종류에 따라 일정치 않으나 1㎡당 부숙토비 1~2kg, 화성비료 80~120g을 혼합하여 시비한다.
- (3) 꽃을 심기 일주일이나 열흘전에는 복합비료 입체를 뿌려주며 질소보다 칼륨이 많은 것을 사용하여 장기간 아름다운 꽃을 피우기 시작할 때 액체의 비료를 잎이나 줄기 기부에 일주일에 한두 번씩 뿌려주어 꽃이 더욱 아름답도록 해준다.

초화류 표준 시비량(g/m²/년) <표17-2>

종 류	질 소	인 산	칼 리
1, 2 년 초	5-15	5-15	10-20
숙 근 류	5-10	5-10	10-15
구 근 류	10-30	20-30	20-40

초화류 시비시기 방법 <17-3>

종 류	시비 시기 방법	비 고
1, 2 년 초	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부숙퇴비 : 파종, 이식 1개월전 ▪ 기 비 : 유기질 비료 ▪ 추 비 : 연한 물거름(1-2회/월) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이식한 경우 착근때까지 추비 금지
숙 근 류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유기질, NPK : 심기 10일전(60-70%) ▪ 속효성 비료(뒤틀거름, 깻묵 등) : 식물이 생육할때 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 늦가을, 이른 봄에 한번 시행
구 근 류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기비(두엄, 깻묵, 과석, 짚재) ▪ 추비 : 불필요 	

5.1.3. 관 수

- (1) 옮겨 심은 후 뿌리와 흙이 잘 결합되도록 전체적으로 고루 관수한다

- (2) 관수는 뿌리가 내리기까지 매일 뿌리 끝까지 골고루 미치도록 충분히 살수해야 하며 수온은 기온과 지온에 그다지 차가 없는 물을 사용하는 것이 좋다. 수질을 침수로서 빗물이 가장 적합하며, 특히 신선한 물은 산소량이 많고 질소분을 함유하므로 가장 양호하다. 우물물, 개울물, 못물 따위도 여러 가지 유독물만 없으면 무관하다.
- (3) 식물의 종류에 따라서 관수량을 달리하되 비교적 수습을 좋아하는 것으로는 철쭉류, 난류, 구근류, 식충식물, 양치식물, 아나나스류, 세인트폴리아 등이 있고 비교적 건조해도 무방한 것으로는 선인장, 다육식물 등이 있으며 적당한 수습을 필요로 하는 것은 국화, 카네이션 등이다.
- (4) 잎이 무성한 관엽식물은 영양체의 발육기나 개화기 등에는 관수량을 많게 하고, 증발량이 적은 것이나, 화아, 분아기, 낙화 후에는 적게하되 휴면기에는 최소한 살수한다.
- (5) 기후 조건에 따라 관수량은 가감하되 여름의 고온기에는 관수량과 횃수를 많게 하고 겨울의 저온기에는 횃수를 적게하는 동시에 수량도 줄이며 또한 온도가 높고 일조가 많을 때는 그렇지 않은 때보다 많게 하고 공중습도가 높은 때는 적게 살수한다.
- (6) 재배과정에서 유묘시, 이식시, 환분시에는 관수량을 많게 하나 뿌리가 손상을 입었을 경우에는 적게 하고 그늘 밑에 두어 경영에서의 증발을 방지하고 뿌리의 회복을 기다려 관수량을 증가시킨다.
- (7) 관수시각은 토량함수량을 보아 결정하는데 관수 횃수는 계절에 따라 여름은 아침 (9-10시), 저녁(4-5시)에 2회, 봄과 가을은 1회 정도로 한다.
- (8) 밤에 다습하여 도장하는 국화나 나팔꽃, 시네라리아 등은 저녁때 관수를 적게 하고, 음성식물은 식물체의 온도가 높아지지 않도록 대낮에 관수한다.
- (9) 관수의 방법으로서 스프링클러, 점적관수 등 자동관수나 노즐장치 등이 쓰이기도 하나 일반화되고 있는 물뿌리개를 사용하는 경우에는 가는 꼭지를 써서 관수하는 것이 이상적이나 많은 관수를 할 때에는 꼭지를 빼고 좌좌주며 분의 경우에는 분흙이 패고 흙이 식물에 튀어 오르는 식의 관수는 분흙이 굳어지므로 지양해야한다.

5.1.4. 지엽다듬기

- (1) 생육이 왕성한 분에 새순과 가지를 정리하여 줌으로서 개화가 계속 이어지지게 하고 도장을 방지하여 초화의 키를 맞추어 정연화 시킨다.
- (2) 숙근 초화류는 월동전에 꽃대를 제거시킨다.

5.1.5. 제 초

- (1) 화단의 잡초는 초화류에 미관, 통풍, 생육을 저해하지 않도록 봄부터 가을에 걸쳐 필요시마다 인력으로 뿌리째 제거한다.
- (2) 극단적으로 잡초제거가 필요할시에는 제초제나 멀칭을 사용하나 제초제는 기온/수분/강선/작물의 종류에 따라 종류가 많고 약해가 발생할 수 있으므로 가급적 사용을 지양한다.

5.1.6. 방 한

- (1) 추위에 약한 초화류는 11월 이후에는 월동을 위한 방한 조치를 해야한다.
- (2) 구근류는 구근을 캐어 실내(온실)에 보관하고 이동이 곤란한 것은 짚이나 거적, 비닐 등으로 덮어 주어야 하며 투명한 피복재료는 상관이 없으나 짚 등의 불투명한 피복재료는 해가 비치는 낮 동안에는 걷어 주어서 채광으로 인해 온도가 상승되도록 해준다.

6-2 초화류 유지관리

5.1.7. 병충해 방제

- (1) 초화류의 병충해 방제는 '17-1 수목유지관리'의 3.5 병충해 방제에 따른다

6-3 시설물 유지관리

3. 일반사항

3.1. 적용범위

3.1.1. 요약

공원 및 녹지공간과 조경식물이 있는 도로, 휴게공간, 관리사무소 등 각종시설과 기반시설 등의 유지관리에 적용한다.

3.1.2. 주요내용

- (1) 전 정
- (2) 제 초
- (3) 잔디깎기
- (4) 시 비
- (5) 병충해 방제

3.2. 요구조건

가. 공사준공후 활착기간동안의 유지관리공사가 별도로 책정되었을 경우에 적용한다.

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

3.3. 확인점검

가. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관토록 하며, 매 작업종료 마다 감독자의 확인 점검을 받아야 한다.

4. 조경시설물유지관리

4.1.공통사항

- (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.
- (2) 건축물 관리는 사전에 계획적으로 점검하여 손보아 줌으로써 건물의 노후화, 손상을 미연에 방지하는 예방보전과 손상에 대한 보수를 행함으로써 내구성, 기능, 미관 등을 회복시키는 사후 보전을 병행해서 시행하여야 한다
- (3) 시설물 관리도 건축물 관리와 같이 예방, 사후보전을 행하여야 하며 부분적인 보수로 어려울 경우 전면적인 교체 또는 개조를 원칙으로 하며 이용상황에 따라 보충 및 이설해 주고 파손된 것은 교체해야 한다.
- (4) 설비관리는 설비, 기기 자체의 보전과 동시에 적절한 운전이 중요한 목적이다. 따라서 각종의 점

6-3 시설물 유지관리

검, 검사 및 측정, 기록이 필요하므로 수시로 체크하여 정상적인 기능을 유지하도록 해야한다.

- (5) 또한, 시설관리에 있어서는 관계되는 건축법, 건물관리법, 상·하수도, 폐기물 및 청소에 관한 법규, 전기 시설법규 등의 안전상, 방재상, 위생상의 관리기준 등을 충분히 파악하여 준수하여야 한다.
- (6) 연간 관리계획 작성
 - ① 대체로 이용자의 수가 적을때나 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 공사자와의 시기조정 등을 충분히 검토하도록 하며 기능, 안전상 중요한 것부터 우선적으로 실시한다.

시 설 관 리 <표17-4>

구 분	항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	비 고	
정기관리	점검	순회점검	_____												경미한 수선포함
		안전점검					_____			_____					태풍전
	계획수선	전면도장	_____												한냉지역 4월
		도로보수		_____					_____						
	청소	_____												매월정기적	
부정기관리	일반수선	부분수선 교체	_____							_____					
		개량			_____					_____					
	재해대책	방재검사					_____			_____					안전점검 직후
		재해복구공사						_____							재해직후

4.2. 사용재료별 관리

4.2.1. 목재

- (1) 손상의 기본적인 성질

목재의 손상에 따른 보수방법 <표17-5>

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	▪ 전조가 불충분하여 목재에 남아 있는 수액으로 인한 부패	▪ 손부분을 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 흡수율이 20%이상이어야 발육이 가능함)	▪ 유상 방균제, 유용성 방균제, 수용성방균제 살포
▪ 충류에 의한 피해	▪ 습윤한 목재는 충류에 의한 피해를 받기 쉬움	▪ 유기염소계통, 유기인계통이 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 <표 17-6>

종 별	특 징
유기염소계통	▪ 방충, 개미 예방에 유효 ▪ 표면처리용, 접착제 혼입용
크롤나프탈렌	▪ 고농도가 필요 ▪ 표면처리용
유기인 계통	▪ 독성이 약함 ▪ 구충용 ▪ 독성이 오래남는 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.

6-3 시설물 유지관리

목재 방균제의 특징 <표17-7>

방부제의 구비조건 방부제명	부패균에 대한 독성, 화학적 안전성	취 급 안정성	사용의 용이성	금속에 대한 부식성	침투성
각종 creosote 및 coal tar의 혼합유 (유상방부제)	양 호	양 호	양 호	보통은 비부식성	양 호
유성용매, 휘발성 용매, 페유 등을 약제에 녹인 것 (유용성 방부제)	양 호	제조자의 지시에 유의	양 호	보통은 비부식성	양 호
Cu, Zn, Hg, Na, K, Cr등의염류를 물에 녹인것(수용성방부제)	양 호		양 호	어떤 염은 금속을 부식한다. 그러나 이와 같은 것은 보통 가압주입에는 사용하지 않음	양 호

② 갈라졌을 경우

- 가. 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질들을 깨끗하게 청소한다
- 나. 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.
- 다. 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드 페이퍼로 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. 교체시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동 이하게 마감처리한다.

4.2.2. 콘크리트재

(1) 손상의 기본적인 성질

콘크리트 손상에 따른 보수방법 <표17-7>

손상의 종류	손상의 성질	보수의 기본적 사항	보수방법의 예
콘크리트의 균열	극히 경미한 균열이 있어 큰 손상으로 발전할 위험이 있음	균열된 부분을 봉하여 물의 침입으로 방지함	실(SEAL)재료 표면을 잘 봉함
	균열이 상당히 진행되어 강재에 녹이슴	균열된 부분에 실재를 주입하여 물의 침입을 완전히 방지	실재의 주입
	손상이 진행되어 철근이 부식되고 콘크리트가 박리되는 것	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리된 부분을 충전함 ▪ 철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근을보강함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리 ▪ 부분적 콘크리트타설 치환
	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 필요단면의 부가 ▪ 부분적 혹은 전면타설 피
콘크리트의 부식	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은 침식물의 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 전면타설 치환

(2) 보수 및 교체

① 균열부위 보수

가. 표면실링 공법

(가) 0.2mm이하의 균열부에 적용하며 보수시에는 와이어브러시로 표면을 청소한 후 에어 컴프레셔등을 먼지를 제거하고 에폭시계 재료를 폭 5cm, 깊이 3mm 정도로 도포한다.

경우에 따라서는 타르에폭시등의 방수성 재료도 사용된다.

(나)알카리성 골재반응을 할 경우에는 초기상태(균열폭 W(0.2mm)) 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.

6-3 시설물 유지관리

(라) 주입제는 24시간 이상 양생시켜야 하며, 양생이 완료된 후 파이프를 뽑아내고 표면을 마무리 한다.

② 연약부 콘크리트 보수

시공불량에 의한 공극, 동결융해작용, 알카리 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. 보수부분은 수표면에서 수직으로 절단하는 것이 좋고 내면에서는 원형으로 만들어 준다.

(나) 기존콘크리트의 연결재로는 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 접착재를 혼입하는 것이 좋다.

나. 콘크리트 뽑어붙이기에 의한 보수

(가) 바탕처리는 규사를 사용한 모래분사가 가장 효과적이다

(나) 콘크리트 뽑어붙이기의 경우 연결재는 필요하지; 양으며 뽑어붙이기층은 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, 변형등의 정도가 심하고 내력부족, 피로등의 진행도가 큰 경우

(라) 파손부분을 보수하였을 때 미관이 크게 손상될 경우

4.2.3. 철재

(1) 손상의 기본적인 성질 <표17-8>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	<ul style="list-style-type: none"> · 이용자가 무리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어 지거나 닳아서 손상됨. · 용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함. 	<ul style="list-style-type: none"> · 나무망치로 원상복구 · 부분절단후 교체
온도, 습도에 의한 부식	<ul style="list-style-type: none"> · 금속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김. · 해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대등의 아황가 스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함 	<ul style="list-style-type: none"> · 샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장 · 부분절단후 교체

(2) 보수 및 교체

① 물리적인 힘에 의한 손상

가. 나무망치르 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 삼간다.

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.

4.2.4. 석재

(1) 파손부분의 보수

① 접착시킬 양면을 에틸알콜로 깨끗이 세척한 후 접착제(에폭시계, 아크릴계 등)로 접착한다.

② 접착이 끝난 후에는 접착제가 완전 경화될 때까지 (약 24시간) 고무로프를 사용하여 견고하게 잡아매어야 한다.

③ 석재의 접착은 접착시키는 양면에 요철된 것을 감안하여 수지의 두께를 약 2mm 이상으로 한다.

④ 접착이 완료된 후 외부로 노출된 접착제는 메틸 에틸 케톤(M.E.K-세척제)로 닦아내고 먼지등을 제거한다.

⑤ 접착제의 사용은 반드시 대기상은 (7℃이상)에서 하여야 한다.

(2) 균열부위의 보수

① 균열폭이 작은 경우 : 표면실링공법 적용

② 균열폭이 큰 경우 : 고무압식 주입공법 적용

4.2.5. 합성수지재, 도기재

① 합성수지재는 강한 힘이나 열 등의 영향을 받으면 변형, 파손되고 도기제품은 돌이나 여타 기구로 충격을 가하면 파손된다.

② 파손된 제품은 부분보수로 곤란하므로 교체한다.

4.3. 시설종류별 관리

4.3.1. 포장관리

(1) 토사포장(마사토·혼합토 포장)

① 점검 및 파손원인

가. 너무 건조하거나 심한 바람이 일면 먼지가 난다.

나. 강우 후 배수불량이거나 지하수에 의해 흙이 물을 먹음으로써 연약화된다.

다. 노면에 침투한 수분이 기온의 강하로 동결되었거나 서리가 내려 얼은 상태에서 기온 상승으로 해동되면 지반이 질퍽해지거나 약해진다.

라. 자동차 통행량의 증가 및 중량화로 노면의 약화 또는 지지력이 부족하게 된다.

② 보수 및 시공방법

6-3 시설물 유지관리

가. 개량

- (가) 지반 치환공법 ... 지반토질이 점토나 이토인 경우 지지력이 약하고 동결융해로 파괴되므로 동결심도 하부까지 모래질이나 자갈모래로 환토한다.
- (나) 노면 치환공법 ... 노면자갈의 두께가 적거나 비산으로 적어지면 지지력이 약하게 되므로 노면 자갈을 보충하여 지지력을 보완한다.
- (다) 배수처리 공법 ... 물의 침투를 방지하기 위하여 횡단구배유지, 측구 배수, 맹암거로 지하수 낮추기 등의 조치를 취한다.

나. 보수

- (가) 흠먼지 방지 ... 일시적 방법으로는 살수를 하여 먼지를 억제한다. 또한 약품살포법과 역청재료 즉 아스팔트류의 혼합법이 있으나, 모두 일시적이다. 약품살포법에서는 고체 또는 액체의 염화칼슘, 염화마그네슘, 식염 등을 사용한다 (0.4~0.5kg/m² 살포)
- (나) 노면요철부 ... 비가 온 뒤 차량통행으로 생긴 요철부는 배수가 잘되는 모래·자갈로 채워 잘 다지되 노면이 건조할 때는 물을 약간 살포 후 채운다. 노면의 요철이 심하거나 과도형 노면일 때에는 근본적으로 정비해야 하며 노면자갈 포설시 는 그레이더로 시공한다.
- (다) 노면 안정성 유지 ... 노면 횡단경사를 3~5%로 유지하고 노면의 지표수가 고여 있을 때는 신속히 배제하여 노면의 안정을 기한다. 호박돌 등이 노면에 노출되는 이를 제거하고 보토하며, 일정한 노면 두께를 유지토록 한다.
- (라) 동상 및 진창흠 방지 ... 흠을 비 동상성 재료(점토나 흙질이 적은 모래, 자갈)로 바꾸어 주거나 배수시설을 하여 지하수위를 저하시킨다. 표면수가 흠속으로 스며들지 않도록 하고 필요시 개거나 암거 등 배수시설을 설치한다,
- (마) 도로배수 ... 눈이나 매립지 등의 도로나 극히 배수불량지역의 도로는 도로 양측에 폭 1m, 깊이 1m의 측구를 굴착하고 자갈, 호박돌, 모래 등의 재료로 치환하거나 노상층위에 30cm이상의 모래층을 설치한다.

(2) 점토블럭 포장

① 점검 및 파손원인

가. 점 검

- (가) 제품 자체 파손 ... 블록모서리 파손, 블록 표면 시멘트 페이스트(paste)의 유실, 블록 자체 부서지기
- (나) 시공불량 파손 ... 블록포장 요철(평판의 부등침하), 블록과의 높낮이 차(±2mm이상), 포장표면의 만곡

나. 파손 원인

- (가) 블록 모서리 파손 ... 제품 자체의 소요강도(재료배합비 및 양생방법 기준)의 부족이나 무거운 하중의 물건운반으로 발생한다. 또한 블록의 부등침하로 취약부분인 블록 모서리가 파손되는 경우도 있다.
- (나) 블록 자체 파손 ... 이것은 대부분 제품 생산과정의 불량으로 나타나는데 재료 배합비나 후기 양생방법 및 기간의 부족이 주원인이다
- (다) 블록 포장 요철, 블록과의 단차, 포장 표면의 만곡 ... 이 경우는 지반 자체가 연약지반이

거나 노반의 쇄석 및 안전 모래층의 시공 잘못으로 부등침하되어 일어난다. 특히 이로 인한 보도의 요철은 보행자 통행에 위험을 주기 때문에 즉시 보수하여야 한다.

② 보수 및 시공방법

- (가) 보수할 위치 및 뜯어낼 영향권을 결정한다(영향권은 보수공사 지점의 대소에 따라 상이함).
- (나) 파손된 블록이나 침하된 지점의 블록은 걷어낸 다음 재사용할 것은 분리한다(블록을 걷어낼 때는 cleep을 사용제거)
- (다) 안정 모래층의 유실에 의한 침하 때는 시방에 맞는 높이의 모래를 보충 부설하고, 현저한 침하로 노반층까지 영향이 있을 때는 모래층을 걷어내고 노반층의 재료(쇄석 등)를 보충하여 두께 10cm의 노반이 되도록 한다. 그 위에 모래를 3cm정도 균일하게 부설한다(수평 및 설치기준선을 만들기 위해 실줄을 사용하며, 모래고르기 판자로 수평 고르기를 함).
- (라) 노반층이나 모래층은 부설후 반드시 기계전압(compact)한다.
- (마) 모래층을 수평고르기한 다음(이 때 여유 모래량의 두께는 5mm 정도가 좋다) 블록을 기존형태 대로 깔아 나간다. (블록 수평을 잡기 위해 2~4pound hammer를 밑에 나무 각재를 대고 때리면서 깐다)
- (바) 블록의 설치가 다 끝난 다음 새모래를 평판블록 위에 뿌려서 이음새에 들어가도록 빗자루로 쓸어 넣는다.
- (사) 마지막 콤팩트 다짐을 한다.

4.3.2. 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, 점검시에 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 물빠지는 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 퇴

6-3 시설물 유지관리

적량 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 벌초 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.

(나) 콘크리트 측구는 그 측벽주위의 토압에 의해 눌러 넘어지거나 파손되는 일이 많다. 이런 때는 측벽배면의 토사를 물이 잘 빠지는 것으로 치환하거나 구거통수 단면적에 여유가 있을 때는 측벽사이를 작은 들보로 지지해 주는 것이 좋다. 또한 제품으로 된 콘크리트 U형 측구는 가끔 국부적으로 침하되어 배수시에 지장을 주는 경우가 있다. 이것은 콘크리트제품 측구사이의 연결이음새가 파손되어 누수가 됨으로써 기초지반의 세굴로 일어나는 경우가 많다. 이 때에는 파손부분 측구를 떼어 내어서 지반을 다진 후 교체 설치한다. 일반적으로 제품(concrete precast)으로 된 측구는 연결이음새의 결함이 많기 때문에 주의해야 한다.

나. 집수구, 맨홀(manhole)

집수구나 맨홀은 배수에 의해 흐른 물을 배수관으로 연결시키는 역할은 동일하지만, 집수구는 어떤 형태에 의해 배수되는 물을 한 곳에 모아서 다시 배수계통으로 보내는 배수시설이고, 맨홀은 지하배수관거를 점검하고 청소를 하거나 또는 전력, 통신케이블 관로의 접속과 수리 등을 위해 사람이 출입할 수 있는 통로라고 말할 수 있다. 따라서 집수구나 맨홀은 지하배수시설을 유지관리하는데 중요한 시설이다. 이러한 배수시설의 주요 관리시설인 집수구 및 맨홀의 유지관리에는 다음 사항에 착안하여 시행한다.

(가) 토사나 낙엽 등 찌꺼기가 쌓여서 물빠짐이 방해되어 지표로 물이 유출되는 일이 있으므로 정기적인 청소가 필요하다. 특히 태풍철, 해방기 전에는 반드시 청소를 하는 것이 중요하다.

(나) 지표면이 토사지나 황폐한 구릉의 경사면, 나지 및 자갈밭 등을 청소횟수를 늘리고, 집수구 주변의 토사 또는 콩자갈 등이 유출되거나 지반이 침하되어 집수구가 솟아 올라서 물의 유입이 되지않게 될 때에는 주위 지반을 토사로 높이거나 집수구를 절단하여 낮추어 준다.

(다) 노면상의 집수구나 맨홀 등이 주변 지반의 침하나 포장재료와의 균열 등에 의해 집수구 및 맨홀이 솟아 올라있거나 계속적인 포장 덧씌우기(overlay)나 패칭 (patching)등으로 움푹 들어가 있을 때는 통행에 위험하므로 즉시 조정하여 조치하여야 한다.

(라) 뚜껑이 분실 또는 파손되었을 경우는 위험하므로 보수 전에 표지판 및 울타리를 치고 즉

시 교체 하던지 보수한다.

다. 배수관 및 구거

관거 및 구거의 유지관리에는 다음 주의사항을 착안하여 시행하는 것이 좋다.

- (가) 먼지나 오니 등에 의해서 통수 단면이 좁아져 있는지 설계통수단면이 충분하였는지를 관측, 판단하여 필요에 따라 개량한다.
- (나) 관거, 구거의 누수나 체수가 발견될 때는 원인을 조사하여 즉시 보수한다.
- (다) 기초가 불량하여 침하되거나 일정구간에 경사가 급격히 달라질 때는 배수기능을 상실하거나 이음새부분이 누수가 생겨서 지반이나 노체, 성토부, 옹벽 등에 악영향을 미치기 때문에 재설치하던지 개량하여야 한다.
- (라) 관거, 구거의 유출구에 갑자기 토사의 퇴적이 있을 때에는 지반 내의 관·구거에 구멍이 뚫렸거나 이음새에 균열이 발생해서 생기는 현상이므로 잘 조사하여 보수하지 않으면 안 된다.

② 지하 배수시설

지하 배수시설의 유지관리는 다음 착안사항에 유의할 필요가 있다.

- 가. 지하배수시설은 설치년월과 배치위치, 구조 등을 명시한 도면을 별도로 만들어 놓는다.
- 나. 배수의 유출구는 항상 그 기능을 다하도록 주의를 기울인다.
- 다. 지하배수시설은 유출구 이외는 육안으로 보이지 않기 때문에 이 유출구가 항상 점검의 대상이 된다. 비온 뒤 또는 큰 장마 뒤에는 배수기능을 원활히 하고 있나없나를 유출구를 통해서 조사하는 것이 편리하다.
- 라. 배수기능이 현저하게 떨어지던지 전혀 역할을 못할 때는 재설치가 필요하며, 이 때 기존의 위치보다 다른 위치에 설치하는 것이 더 효과적이고 경제적인 때가 있다.

③ 비탈면 배수시설

비탈면 배수시설이 잘못 되었을 때는 비탈면이 붕괴되어 교통장애 및 인명사고로 이어지는 일이 많기 때문에 이미 설치된 기존 시설의 점검·유지관리는 물론 항상 그 기능을 유지하도록 주의해야 한다. 높은 성토비탈면의 소단 배수구 및 절·성토비탈면 상단에 설치한 비탈면 어깨 배수구는 정기적으로 점검하고, 배수구의 무너진 흙, 낙석, 잡초 등의 제거를 수시로 하는 것이 중요하다. 비탈면 종배수구를 U형 콘크리트 제품(precast)으로 설치할 경우에 지반의 부등침하로 구거 이음새가 떨어져서 어긋나게 된 경우가 많다. 이 때 이것을 방지하면 U형 배수구 밑으로 물이 새어들고 비탈면이 세굴되어 붕괴되는 일이 있기 때문에 즉시 재 설치하지 않으면 안된다. 또한 비탈면 어깨 배수구는 종배수구와의 접속점이 취약점이 되기 쉬우므로 상태를 늘 관찰하여 파손부위가 있으면 즉시 보수하여야 한다

4.3.3. 의자류 관리

(1) 전반적인 관리

- ① 이용자수가 설계시의 추정치보다 많은 경우에는 이용상태를 고려하여 개소를 증설하며, 이용자의 편의를 도모한다.
- ② 여름철의 그늘이 충분치 않은 곳, 겨울철의 햇빛이 잘 들지 않거나 찬바람이 부는 장소에 설치된 시설은 이용률이 낮으므로 차광시설 및 녹음수 등을 식재하거나 이설하여 이용자의 편의를 도모한다.

6-3 시설물 유지관리

- ③ 노인, 주부 등이 장시간 머무르는 곳의 콘크리트재 벤치는 인체와 접촉부위가 차거워지기 쉬우므로 목재벤치로 교체하고, 그늘이나 습기가 많은 장소에는 목재벤치를 콘크리트재나 석재로 교체한다
- ④ 바닥의 지면에 물이 고인 경우에는 배수시설을 설치한 후 흙을 넣고 충분히 다지거나 지면을 포장한다.
- ⑤ 이용자의 사용빈도가 높은 경우 접합부분의 볼트, 너트가 이완된 곳은 충분히 조이거나 되풀림 방지 용접을 한다.

(2) 손상부분 점검 <표17-9>

구 분	점 검 항 목
목 재	▪ 접합부분, 갈라진 부분, 부패된 부분, 파손된 부분
콘크리트재	▪ 파손된 부분, 갈라진 부분, 침하된 부분, 마감부분처리상태 등
합성수지재	▪ 갈라진 부분, 파손된 부분, 변형된 부분 등 ▪ 도장이 벗겨진 부분, 퇴색된 부분 등
철 재	▪ 용접 등의 접합부분, 충격에 의해 비틀리거나 파손된 부분, 부식된 부분

4.3.4. 유희시설 관리

(1) 손상부분 점검 <표17-10>

구 분		점 검 항 목
재 료 명	철 재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 곡선부의 상태, 충격에 의해 비틀린 곳, 충격에 의한 파손상태, 사용에 의한 마모상태, 체인의 곡선부 상태 ▪ 접합부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 ▪ 지면과 접한 곳, 지상부 등의 부식상태 ▪ 축 및 축수의 베어링 마모상태, 이완상태
	목 재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 충격에 의한 파손, 사용에 의한 마모상태 ▪ 갈라진 부분, 튀틀린 부분 ▪ 부패된 부분, 충해에 의해 손상된 부분
	콘크리트재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기초 콘크리트의 노출된 부분, 파손된 부분, 침하된 부분 ▪ 충격에 의해 파손된 부분, 갈라진 부분, 안정성
	연 와 재, 합성수지재	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 금이 간 곳, 파손된 곳, 흠이 생긴 곳 등
	일반사항	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전사고를 예방할 수 있도록 주 1회이상 모든 시설물을 점검한다. ▪ 점검시에는 긴급을 요하는 사항과 그렇지 않은 사항으로 구별하여 긴급을 요하는 것에는 신속히 대책을 수립한다. 특히 안전을 요하는 것은 점검시 응급처리를 한다
기 타	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 접합부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 ▪ 회전부분 윤활유 유무, 도장이 벗겨진 곳, 퇴색한 부분 등 	

(2) 전반적인 관리

- ① 해안의 염분, 대기오염이 현저한 지역에서는 철재, 알루미늄 등의 재료에 강력한 방청처리를 해야하며 가급적 스테인리스제품을 사용한다.
- ② 사용재료에 균열발생 등 파손우려가 있거나 파손된 시설물은 사용하지 못하도록 보호조치를 한다.
- ③ 파손된 시설물은 즉시 보수하여 어린이가 이용할 수 있도록 하여야 하며 방치하여서는 안된다.
- ④ 바닥모래는 충분히 건조된 것으로서 바람에 날리지 않도록 입자가 굵은 모래를 간다.

(3) 보수 및 교체

목재부분, 콘크리트재부분, 철재부분, 석재부분, 합성수지가 등의 전반적인 보수는 의자류에 준한다.

① 철재 유희시설

가. 철제품의 도색은 어린이들이 노는 동안에 점차로 벗겨져서 미관상 나쁘며 녹이 슬어 강도가 저하된다.

도장이 벗겨진 곳에는 방청처리 후 조합페인트를 칠하며 파손이 현저한 경우에는 교체한다.

나. 앵커볼트, 볼트, 너트 등이 이완되었을 경우에는 스패너, 드라이브, 망치 등을 사용하여 조인다. 이완이나 어긋남이 심하거나 꺾어짐에 의해 이용자에게 미치는 위험성이 큰 부분은 부품을 교체한다.

다. 철재부분이 충격에 의해서 가볍게 튀틀렸을 경우나 휘어졌을 때는 보수하지만 상태가 심하여 기능적으로 영향이 있는 경우에는 교체한다. 연결부분의 벌어짐이나 금이 간 곳, 마모가 심한 경우에는 교환한다.

라. 오래된 부품은 심한 충격을 받으면 균열이나 갈라지기 쉬우므로 새로운 제품으로 교체한다.

6-3 시설물 유지관리

- 마. 회전부분의 축부에 기름이 떨어지면 동요나 잡음이 생기므로 정기적으로 윤활유를 주입하며 베어링이 마모되었을 경우는 교체한다.
- 바. 철부재와 기초콘크리트 부재와의 접합부분이 흔들릴 경우에는 기초콘크리트를 부수고난 뒤 철부재에 보조철근을 용접한 후 거푸집을 설치하고 기초콘크리트를 재타설한다.

② 목재 유희시설

- 가. 목재 유희시설은 감촉이 좋고 외관이 아름다워 사용율이 높지만 철재보다 부패되기 쉽고 잘 갈라진다. 사용에 의해 더러워진 부분은 미관상 나쁘므로 정기적으로 도색하며 도장이 벗겨진 부분은 쉽게 부패하므로 즉시 방 부처리를 한다. 또한 벌어진 곳, 갈라진 곳은 조기에 발견하여 부분보수 또는 전면 교체한다.
- 나. 연결부분의 고정부품(볼트, 너트, 앵커볼트 등)의 이완 및 풀어짐은 사용자의 위험과 직결되므로 발견 즉시 스패너, 드라이버를 사용하여 조인다.
- 다. 기초부분은 조기에 부패하기 쉬우므로 항상 점검하며 상태가 불량한 부분은 교체하거나 콘크리트두르기 등의 보수를 한다. 목재와 기초 콘크리트 부재와의 접합부분에 모르타르가 뜨거나 떨어졌을 경우에는 모르타르 등의 보수를 한다.

③ 콘크리트재 유희시설

- 가. 콘크리트구조물의 자체침하, 경사 또는 큰 균열이 생긴 경우에는 위험한 상태가 되기전에 보수 및 개수를 하며 콘크리트부분이 박리되어 철근이 노출되어 있는 경우에는 철근의 강도를 조사하여 강도가 부족한 경우에는 철근을 보강한 후 보수한다.
- 나. 콘크리트 부분의 보수는 강도에 충분히 견딜 수 있도록 파손부분을 요철로 깎아 내고 물로 씻어낸 후 원설계와 같은 배합의 콘크리트를 타설한다. 모르타르바를 부분의 보수는 강도가 충분한 곳까지 남은 모르타르를 벗겨내고 너무 평탄한 곳은 끌로 요철을 주고 콘크리트에 물을 충분히 부어서 표면에 고인 물이 없어진 후 모르타르 바름을 한다.
- 다. 콘크리트와 모르타르 보수면의 도장은 3주 이상의 기간을 두어 표면이 충분히 건조한후 칠을 한다. 미관을 위한 도장은 일정기간이 지나면 칠이 벗겨지고 더러워지므로 3년에 1번정도 재도장을 실시한다.
- 라. 콘크리트 기초가 노출되어 있으면 위험하므로 성토, 모래채움 등의 보수를 한다.

④ 합성수지재 유희시설

- 가. 합성수지재 유희시설은 내후성이 있고, 성형이 용이한 반면, 마모되기 쉽고 자외선, 온도의 변화에 의하여 퇴색되거나, 비틀리고, 휘기 쉽다. 특히 인간의 중력이 가해지는 시설에 대해서는 퇴색이나 비틀림, 휨에 의하여 강도가 저하되므로 교체한다.
- 나. 벌어진 금이 생긴 경우에는 보수가 곤란하고 이용자가 상처를 입기 쉬우므로 부분보수 또는 전면 교체한다.

<부록 1>

조경 식물 관리 계획

구분	공종	작업 일정 (월)												비고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
수목	정지.전정(낙엽수)	—						—						여름,겨울에 각 1회
	정지.전정(상록수)					—				—				봄, 가을에 각 1회
	정지.전정(관목)				—									다듬기, 생울타리 깎기
	시비		—								—			
	병충해방제	—				—					—			정기방제 및 사전방제
	방풍·방한	—												잠복소, 방풍막, 새끼감기등
	제초				—									6~9월 집중실시
	관수				—			—						적의 조치
	보식		—											
	고사목 처리	—												연간 작업
	지주목 재결속								—					태풍대비실시
초화류	지엽다듬기			—										봄,가을 각 1회
	시비		—											
	관수			—										적의 조치
	제초				—									6~9월 집중실시, 식재교체시
	방한	—												방풍막, 볏짚, 왕겨 등
	병충해 방제				—									특성에 따라 사전, 사후방제
	꽃대 제거												—	월동전 숙근초화류
	약제처리			—										화아분화와 관련 처리
	식재 교체			—										연간 4~5회
잔디	메블 놓기			—										
	통기 작업				—									기계작업
	배토작업			—										
	시비		—								—			
	병충해 방제					—								병해:여름 주1회, 충해:연5회
	제초				—									
	잔디 깎기				—									연7~8회 적정초장유지
	관수							—						적의 조치
자연립	제초					—								
	병충해 방제					—								
	고사목 처리	—												연간 작업
	가지치기	—							—					
포장공간	제초				—									

<부록 2>

각 요소의 작용과 이상 증상 및 보정시비법

요소명	식물내에서의 역할	결핍증상	과잉증상	분류	보정시비법
질소	<ul style="list-style-type: none"> 단백질의 구성성분이다. 뿌리의 발육이나 경엽의 신장을 좋게하고 잎의 녹색을 좋게한다. 양분의 흡수 및 동화작용을 왕성하게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 잎이 황화한다. 생육이 빈약하다. 중실의 성숙이 빨라지고 수량이 적어진다. 	<ul style="list-style-type: none"> 잎이 암록색이 되고 지나치게 무성하다 줄기나 잎이 연약해진다 	<ul style="list-style-type: none"> 황산암모니아 (유안) 질산암모니아 (초안) 석회질소 	<ul style="list-style-type: none"> 토양 : 1-2kg/a 엽면 : 1kg/물100 (요소)
인산	<ul style="list-style-type: none"> 핵단백질의 구성성분이다. 당류와 합하여 호흡작용에 유효한 역할을 하고 있다 뿌리의 신장을 좋게 하며 발아나 분얼을 좋게한다. 개화결실을 좋게하고 성숙을 빠르게 하며 품질을 좋게 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 잎은 폭이 좁아지고 줄기나 엽병이 자색이 된다 분얼이 적고 개화결실이 나빠진다. 과실류는 감미가 떨어지고 품질이 저하된다 	<ul style="list-style-type: none"> 현저하게 과잉일때는 조장이 짧고 잎이 비후하며 생육이 나빠진다. 성숙이 빨라지고 감수한다 	<ul style="list-style-type: none"> 과린산석회 (과석) 중과린산석회 (중과석) 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 1-2kg/a 점토 : 2-4kg/a
칼리	<ul style="list-style-type: none"> 세포액 중에서 이온으로 존재하고 탄수화물의 합성, 이동, 축적에 쓰여지고 있다. 단백질 합성에 관여하고 있다. 중산작용을 조절하고 체내의 수분생리에 관계하고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 늙은 잎의 선단부터 황화하여 엽면에 퍼지고 그부분이 갈색으로 고사한다. 새잎은 암록색이 되고 신장이 나쁘고 소엽이 된다. 뿌리의 신장이 나쁘고 뿌리 썩음병이 일어나기 쉽다. 과실의 비대가 쇠하여지고 맛, 왜관 모두 나빠진다 	<ul style="list-style-type: none"> 마그네슘 결핍을 일으킨다. 	<ul style="list-style-type: none"> 염화칼리 황산칼리 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 2-8kg/a 점토 : 8-15kg/a

요소명	식물내에서의 역할	결핍증상	과잉증상	분류	보정시비법
칼슘	<ul style="list-style-type: none"> 체내에 과잉하게 있는 유기산을 중화한다 펙틴과 결합하여 세포막을 강하게 하고 병에 강하게한다 	<ul style="list-style-type: none"> 생장이 왕성한 어린잎 선단이 휘어지고 얼마 후에 갈색으로 고사한다 뿌리의 표피에 코르크층이 생기고 뿌리가 짧고 굵어진다 	<ul style="list-style-type: none"> 망간, 철, 붕소, 아연 등의 결핍증이 나온다 	<ul style="list-style-type: none"> 생석회 탄산석회 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 40-75kg/a 점토 : 75-150kg/a (황산칼슘)
마그네슘	<ul style="list-style-type: none"> 엽록소의 구성성분 인산의 이동을 돕는다 유지의 합성을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 늙은 잎의 엽면부에서 엽맥간이 황화한다 과실이 열리지 않은 부분의 잎에 결핍이 나타나기 쉽다 	<ul style="list-style-type: none"> 불명 	<ul style="list-style-type: none"> 생석회 탄산석회 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 12-25kg/a 점토 : 25-35kg/a 엽면 : 2.5kg/100t (황산마그네슘)
유황	<ul style="list-style-type: none"> 단백질의 수성성분이다 마늘, 겨자의 향기 성분에 포함되어 있다 	<ul style="list-style-type: none"> 전체적으로 생장이 나쁘고 질소결핍과 비슷하다 	<ul style="list-style-type: none"> 토양의 산성화 벼의 뿌리 썩음병을 일으킨다 	<ul style="list-style-type: none"> 황산칼리 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 5-8kg/a 점토 : 8-12kg/a (황산칼슘)
규산	<ul style="list-style-type: none"> 줄기와 잎의 표피세포의 구하를 촉진하고 조직을 굳게 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 경엽이 연약해진다 	<ul style="list-style-type: none"> 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> 규석회 규산석회 	
붕소	<ul style="list-style-type: none"> 세포의 분열과 화분의 수정을 돕는다 암모니아, 칼리, 칼슘의 흡수를 돕는다 당분의 이행을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 생장점이 멎고 약해져 심지, 심고가 된다 유채는 불임립이 많아진다 엽병이 코르크화 한다 줄기의 중심이 검게 된다 과실에 진이 나오고 코르크화가 보이기도 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 잎이 황화고사한다 	<ul style="list-style-type: none"> 붕사 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 0.2-0.5kg/a 점토 : 0.5-1.0kg/a 엽면 : 0.125-0.25kg/100ℓ
망간	<ul style="list-style-type: none"> 산화효소의 작용을 돕고 체내의 산화 환원을 순조롭게 한다 엽록소의 생성을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 새잎이 담록색이 된다 잎이 소형이 된다 	<ul style="list-style-type: none"> 잎선단에 갈색-자색의 소반점이 생긴다 이 증상의 늙은 잎이 나타나기 쉽다 철결핍 증상이 나타나는 일도 있다. 		<ul style="list-style-type: none"> 토양 : 2-10kg/a 엽면 : 0.25-1.0kg/ (황산만간)

6-3 시설물 유지관리

요소명	식물내에서의 역할	결핍증상	과잉증상	분류	보정시비법
철	<ul style="list-style-type: none"> 엽록소의 생성을 돕는다 호흡작용에 관계가 있는 효소를 구성하고 있다 	<ul style="list-style-type: none"> 새잎부터 황백화 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 망간결핍증에 나온다 인산 결핍이 된다 	<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 12kg/a 점토 : 18kg/a 염면 : 0.5kg/100ℓ (황산철)
아연	<ul style="list-style-type: none"> 산화환원 요소의 작용을 돕는다 단백질과 전분의 합성을 돕는다. 	<ul style="list-style-type: none"> 엽맥간이 황색이 되고 줄모양으로 분명해진다 황화는 새잎부터 시작하여 차차 중엽에 미친다 잎이 소형화 한다 	<ul style="list-style-type: none"> 갈색의 반점이 생긴다 	<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	<ul style="list-style-type: none"> 토양 : 1kg/a 염면 : 0.125-0.25kg/100ℓ (CHELATE)
동 · 몰리 브덴	<ul style="list-style-type: none"> 산화 환원요소의 구성성분이다 호흡작용에 관여한다 	<ul style="list-style-type: none"> 새잎이 선단부터 황백화 하고 시든다 공엽인 것은 엽면이 안쪽으로 감겨 컵 모양이 된다 	<ul style="list-style-type: none"> 뿌리의 신장이 멎는다 	<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	<ul style="list-style-type: none"> 사질토 : 0.5-1.5kg/a 점토 : 1.5-5.0kg/a 염면 : 0.5-0.8kg/100ℓ (황산동)
	<ul style="list-style-type: none"> 초산태 질소를 환원하고 단백질 합성할 때 쓰여진다 질소를 고정하는 근류균의 생육을 돕는다 	<ul style="list-style-type: none"> 세엽작물에서는 잎이 꼬인다 늙은 잎부터 증상이 나타난다. 		<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	
염소	<ul style="list-style-type: none"> 섬유화 작용이 좋아지고 병해 저항성을 강하게 하고 도복하지 않게 된다. 	<ul style="list-style-type: none"> 결핍하면 신아가 황하한다 		<ul style="list-style-type: none"> 복합비료 	

〈부록 3〉

화학비료의 특성

비료질	비종명	주요성분
질소질	유안 (황산암모늄)	<ul style="list-style-type: none"> · 질소성성분이 21%이며 물에 잘 녹고 거의 냄새가 없으며 쓴맛을 가진다. · 색깔은 순백색으로 속효성이나 토양의 산성화와 유황성분을 과다공급하게 하는 결점이 있다.
	요소	<ul style="list-style-type: none"> · 백색 무취의 작은 알갱이로 되어 있으며 질소 성분은 46%이다. · 중성비료로서 흡수에서 유해한 성분을 남기지 않는 안전한 비료이나 결점은 강한 흡습성이다.
인산질	중과석	<ul style="list-style-type: none"> · 인광석 분말을 인산과 반응시켜 만든 비료로서 수용성 인산이 46% 들어있다. · 잿빛의 알갱이 비료이며 외국에서 도입하며 사용했던 비료이다.
	용성인비	<ul style="list-style-type: none"> · 회색 내지 흑갈색의 가루로 되어 있으나 79년 6월부터 입상(알갱이)으로 제조공급하고 있다. · 주성분은 수용성인산 20%, 고토 12%이며 부성분으로 규산 25%, 석회 30%, 철·망간, 붕소, 폴리브텐 등 미량요소 약간량이 함유된 비료이다 · 알칼리성 비료로서 물에 녹지 않으나 약한 산에는 녹게되므로 작물이 잘 이용할 수 있으며 토양중에서 알미늄이나 철과 결합하여 작물이 이용할 수 없는 불용성 인산이 되는 힘이 약하므로 인산의 흡착력이 강한 토양에 비효가 크다.
	용과린	<ul style="list-style-type: none"> · 고석과 용성인비를 혼합한 회색의 알갱이로 된 비료이다. · 주성분으로 인산 20%, 고토 4.5%, 규산 9.3%, 유황 6.5% 등이 함유되어 있다.
칼리질	염화칼리	<ul style="list-style-type: none"> · 전량 도입비료로서 백색의 결정이며 외관은 유안과 비슷하나 짠맛이 있고 냄새가 없다. · 수용성이며 칼리성분은 60%이다. · 비료자체는 중성이나 토양에 사용하면 칼리가 흡수되고 염소가 잔류하므로 생리적 산성비료이다. · 복합비료는 비료 3 요소중 2가지 이상의 요소가 화학상태로 배합된 것이며 그 함유량이 30~40% 이상의 것을 말한다.

<부록 4>

병충해 구제방법

병충해명		주요대상식물	증상 및 피해	구 제 방 법
총 해	자나방류	칠엽수	· 유충이 잎을 식해	· 유충기(4-6월) 매프 50% 유제디프 50% 액제 1,000배에 수관살포
	깍기벌레류	주목, 해당화, 명자나무	· 엽색이 황색으로 그을음병 유발	· 매치온 40% 유제 1,000배액을 4월부터 살포 · 기계유 95% 유제 25배액을 12-4월에 살포
	응애류	독일가문비	· 잎이 황갈색으로 변함	· 4월 중순부터 살충
	솔잎혹파리	소나무	· 잎이 흑을 만들고 즙액을 먹어 나무가 고사	· 침투성 살충제 오메톤 50% 액제포스팜 50%액제 (6-7월) · 테믹 15% 입제 (5월) · 피해목 벌채 (7-8월)
	잔디물류	물푸레나무, 소나무, 붉은병꽃나무, 부용	· 잎,가지의 즙액을 먹음 · 잎색이 황변 · 그을음병 유발	· 4월부터 마라톤 51%, 메타 25% 유제피모 50% 수화제 1,000배액 살포
	(축백) 하늘소류	쉬나무	· 유충이 형성층 부위를 식해 · 고시시킴	· 피해가지, 줄기(10-12월)절단소각 · 매프 50% 유제 1,000배액 살포
	솔나방	소나무, 잣나무	· 유충이 솔잎을 먹어 심한 피해목은 고사	· 비터수화제, 마라톤 50% 유제, 1,000배액 수관에 살포 · 등화유살
병 해	흰가루병	가중나무, 느릅나무, 느티나무, 물푸레나무	· 잎에 백색 병반 형성 · 기형 · 흑색 미립점 형성	· 석회류, 황함제 살포 · 마코지 수화제, 디노수화제, 4-4식 보르도액 · 소각
	탄저병	회화나무, 계수나무	· 잎맥, 잎자루에 담갈색, 회갈색 병반형성후 함몰, 기형화 · 잎의 건조, 탈락(5-6월)	· 4-4식 보르도액, 만코지수화제 51 배액 살포 · 소각 · 비배관리에 유의
	근부병	소나무, 도라지	· 잎이 황색으로 변화-고사 · 뿌리,줄기 외피가 썩어 쉽게 벗겨짐 (6-10월)	· 병든뿌리제거, 클로르마크린으로 소독 · 배수 개선
	엽진병	소나무, 잣나무	· 잎에 담갈색 병반형성 · 수시로 잎이 떨어짐(7-9월)	· 병든 잎 소각 · 4-4식 보르도액:검탄제 살포
	입고병	소나무	· 잎에 적갈색 병반형성 · 병반위에 흑색소립생성-고사 (6월, 10월)	· 병든 잎, 가지제거, 소각 · 피어방제, 4-4식 보르도액 살포
	(입)녹병	소나무, 잣나무, 독일가문비, 보리수	· 잎을 침해 · 황색-황백색 주머니가 나란히 형성(4-5월)	· 피해지 외곽 풀베기 · 중간기주 식물제거 · 만코지수화제 600배액 살포
	엽고병	은행나무, 물푸레나무	· 잎을 침해 · 잎의 선단에 갈색 병반-회갈색으로 변화	· 4-4식 보르도액 살포

〈부록 5〉

주로 사용되는 발아전 제초제

제초제(상표명) 국내시판명	대 상 잡 초	농 도 (gal/m ²)
Benefin(Balan)	바랭이, 돌피, 개기장류, 이태리호밀풀, 마녀풀, 존슨그라스, 큰석류풀, 마디풀, 포아풀, 쇠비름, 별꽃, 강아지풀, 명아주	0.2-0.3
Bensulide(Batasan) 론파	바랭이, 강아지풀, 돌피, 포아풀, 명아주, 냉이, 광대나물	0.8-1.0
DCPA(Dacthal) 닥탈	바랭이, 포아풀, 강아지풀, 돌피, 별꽃, 왕바랭이	1.0-1.5
Oxadiazon(Ronstar) 론스타	바랭이, 왕바랭이, 포아풀, 돌피, 명아주, 미국개기장, 큰석류풀, 쇠비름, 꿩이밥류	0.2-0.4
Pendimethalin(Stomp) 스톱프(고농도)	바랭이, 강아지풀, 돌피, 미국개기장, 포아풀, 꿩이밥류, 광대나물	0.3
스톱프(저농도)	바랭이, 강아지풀, 돌피, 미국개기장, 포아풀,	0.15
Siduron(Tupersan)	바랭이, 강아지풀, 돌피	0.6-1.2
Slmazine(Princep) 시마진	바랭이, 포아풀, 강아지풀, 돌피	0.1-0.2
Napropamide(Devrinal) 데브리놀	바랭이, 포아풀, 왕바랭이, 강아지풀, 명아주, 쇠비름, 이태리호밀풀	0.1-0.2

〈부록 6〉

광엽잡초 경엽처리제

제초제(상표명) 국내시판명	농 도 (gal/m ²)	비 고
2,4-D 이사디	0.1	대상잡초(아래표 참조)
MCPP 엠시피피	0.05-0.1	"
Dicamba(Banvel) 반벨	0.03-0.1	"
2,4-D+MCPP+Dicamba	0.1-0.15	"
Bentazon(Basagran) 밧사그란	0.1	방동사니류 제거

<부록 7>

광엽잡초 경엽처리제의 잡초별 효과

제 초 제	2.4-D	MCPP	Dicamba	3가지 혼합
큰석류풀	0	1	0	0
야생당근	0	1-0	0	0
별 꽃	×	1-	0	0
점나도나물	×	1-0	0	0
도끼풀	1	0	0	0
소리쟁이	1	1-×	0	0
민들레	0	1-0	0	0
야생마늘, 양파	1	×	1-0	
광대나물	1	1	0	0
마디풀	×	1	0	0
명아주	0	0	0	0
개자리류	×	1	0	0
질경이류	0	1-×	×	0
쇠비름	1	×	0	0
냉이류	1	1-0	0	0
평이밥류	1	1	1	0
방가지뚱	1	1	0	0

× : 방제 발 안됨, 보통, 0 : 방제 잘됨

<부록 8>

화분과 잡초 경엽처리제

제 초 제 (상표명)	대 상 잡 초	농 도 (gal/㎡)
DSMA	바랭이, 방동사니	0.4-0.6
Pronamide(Kerb)	바랭이, 방동사니	0.1
Fenoxaprop(Acclaim)	바랭이, 왕바랭이, 돌피, 강아지풀, 개기장류, 존슨풀	0.01-0.03

〈부록 9〉

많이 사용되고 있는 비선택성 제초제

제초제(상표명) 국내시판명	농도 (gal/m ²)	비고
Glyphosate (글라신액제) 근사미	0.1-0.2	토양 잔류력이 매우 작다 2차 살포가 필요 할 수도 있다 난지형 잔디의 휴면기간중 겨울 잡초 제거에 이용될 수 있다.
paraquat (파라크액제) 그라목손	0.05	작물의 휴면시 (예:겨울중) 생육 잡초제거에 효율적이다 다년생 잡초의 지하 영양 기관을 제거하기 어렵다. 근사미와 유사한 목적으로 사용 할 수 있다.

<부록 10>

잡초의 화학적 방제와 사용법

약 품		약제의 특성	사용약량 (g또는ℓ / 3.3㎡)	희석농도 (배)	대상 잡초	비 고
상품명	일반명					
2.4-D	2.4-PA	호르몬형, 이행성, 선택성 경엽처리, 저온시 효과가 적고, 잔효성이 높다. (20일)	3	150-00	1년생, 다년생 광엽잡초	
브란스론	2.4-PA 2.4.5-T	호르몬형, 접촉 이행성, 선택성경엽처리, 잔효성이 높다. (20일)	3	150-200	광엽잡초	약해
킬이드	MCPPP	호르몬형, 선택성 거엽처리, 잔효성이 높다.	2-3	200-300	크로버 등 광엽잡초	약해주의
베스코	BPA	호르몬형, 접촉이행성, 선택성경엽처리, 저온하에서도 떨어지지 않고 잔효성이 높다. (30일)	3	80-100	크로버 등 광엽잡초	약해주의
반벨-D	MDBA	호르몬형, 이행성, 선택성 경엽처리, 잔효성이 높다. (40일이상)	1	500-6600	클로버, 쑥 등 1년생, 다년생 광엽잡초	약해주의
트라바크	TCBA	비호르몬형, 비선택성 경엽처리, 잔효성이 높다	3	200	1년생, 다년생 광엽 잡초	약해
스텝-F	DCPA	비호르몬형, 비선택성 경엽 처리, 잔효성이 높다	2-3	150-200	바랭이, 조아제비, 화분과 또는 광엽 1년생잡초	약해
만사더워드	DSMA	비호르몬형, 접촉형, 비선택성 경엽처리, 잔효성이 낮다.	2-3	300-500	바랭이, 포아풀, 클로버	약해
그라목손	파라퀸	비호르몬형, 접촉형, 비선택성 경엽처리, 속효성이며, 잔효성이 낮다	1	300-500	포아풀	휴면기에 사용, 눈이 난후는 사용을 피함
시마진	CAT	비호르몬형, 비선택성, 발아전 토양 처리 e는 포아풀 경엽토양 처리, 잔효성이 높다 (40-50일)	1	600-1,000	포아풀	자라나는 잔디의 생육에 영향을 준다

〈부록 11〉

대표적 병충해와 구제방법

구분	병명	병징	피해식물	방제법
병	녹병	잎 뒷면에 회백색, 갈색, 흑색등의 작은 병반을 만든다.	팬지, 이이리스, 프리물러, 장미, 철쭉, 복숭아, 딸기 등	시린지 과다에 주의 밀식을 피한다. 질소비료를 피한다. 다이센이나마네브다이센 500배액 살포
	흰가루병	잎에 백색반점이 나타나고 점차 퍼져서 흰공광이가 된다. 줄기나 꽃봉우리에도 붙는다	스위트피, 국화, 작약, 달리아, 개미취, 해바라기, 봉선화, 백일초, 장미, 벚나무, 사철나무, 봉숭아, 양귀비 등	일조 및 통풍을 좋게 한다. 페나리 1000배액, 마네브다이센 500배액 살포, 황합제의 살분도 좋다
	노균병	잎표면에 불명료한 회백색 반점이 생기고, 뒷면에는 흰공광이가 생겨서 낙엽이 된다	해바라기, 팬지, 장미, 외류, 배 C, 파, 포도등	병든 잎을 빨리 떼어내고 낮에는 통풍을 좋게 한다. 다이센, 마네브다이센 500배액이나 보르도액을 살포한다.
	탄저병	잎, 줄기, 꽃, 열매에 흑갈색의 약간 움푹한 반점이 생기며 병반의 중심은 회백색을 띤다	거베라, 코스모스, 팬지, 스톡, 백합, 모란, 스위트피, 고무나무, 선인장, 사철나무, 복수아	병든 부위를 제거, 다이센 500배액이나, 보르도액을 살포
	흑반형	원형, 부정형의 흑갈색 병반이 주로 하엽에서 생겨 낙엽의 원인이 된다	팬지, 국화, 아이리스, 배 등	다이센, 마네브다이센 500배의 살포, 다이센스레스 1,000배액도 유효,, 과실은 봉지 씌우기
	해	회색곰팡이병 (보토리커스)	잎, 꽃, 줄기에 담황색의 작고 둥근 반점이 생기다가 마르거나 구부러지거나한다. 피해부는 들어가고 회황색 분생 포자가 보이며, 4-6월에 혼합	팬지, 앵초, 가케이션, 스톡, 시네라리아, 튜립, 베고니아, 감, 백합, 카네이션, 장미, 모란 등
바이러스병 (모자이크병)		잎에 모자이크 무늬의 반점이나 주름이 생기고 모양은 부정형 및 위축형이 되고 생육불량이 되어 꽃이 기형으로 핀다	1-2년초, 숙근, 수근, 양란, 꽃나무 등 대부분의 화초	바이러스에 의한 병해로서 유효한 약은 없다. 진딧물의 매개로 인한 것이 많으므로 살충제의 살포, 병해 입은 즉시 제거하고 주위를 습하게 한다

6-3 시설물 유지관리

구분	병명	병징	피해식물	방제법
병	돌림병	뿌리, 줄기, 잎, 과실 등에 발생, 암갈색의 병반이며, 찢어서 곰팡이가 생긴다.	카네이션, 거베라, 작약, 백합, 선인장, 무화과 등	병주위 제거, 토양 소독(클로로피크린 등) 다이센 500배액, 캡탄제, 보르도액 등이 유효
	진딧물	유충이 새눈에 붙어 즙액을 빨아 생육을 해쳐 잎은 움푹 들어가고 꽃은 채색이 나지 않는다. 다수의 종류가 있으며 검댕이 병의 유발이나 바이러스 병을 매개한다.	장미, 튜립, 시클라멘, 백합, 매화, 복숭아, 밤, 벚나무, 기타다수	일조 및 통기를 좋게 한다. 무당벌레 등의 천적 보호, 말라티온, 수미티온 1,000배액 살포, 개미는 진딧물의 번식을 도우므로 구제한다.
총	총채벌레	성충은 1mm정도의 담황갈색 벌레로서 유충은 날개가 없으며, 먼지가 붙은 것처럼 보인다. 주로 잎을 갉아 먹어 기형잎을 만든다.	백합, 카네이션, 국화, 시클라멘, 스투크 등	습기를 싫어하므로 강력한 시린지를 한다. 제충국 유제 100배액 살포
	잎응애 (붉은응애)	잎뒷면, 생장점, 꽃봉우리 등에서 즙액을 빼는데, 엽록소가 없어져서 흰반점이 생기고 곧 황갈색으로 변한다. 아주 작은 먼지 모양의 붉은 응애류도 있다. (구근응애)	카네이션, 국화, 스투크, 크로톤, 팬지, 프리지어 등, 꽃나무, 과수, 분재에도 붙는다.	말라티온 2000배액이나 메타시스톡스 1000배액을 살포, 켈세인 유제가 유효, 강력한 시린지를 반복한다
	하늘소류의 유충	각종 하늘소의 유충이 기숙에 침입 식해한다	국화, 장미, 아카시아, 조팝나무, 무화과	성충은 발견 즉시 포살한다. 비산납을 가용한 석회유를 발라서 산란 방지