

광화문 시민열린광장 정비사업
공사시방서

2012. 10.

중부푸른도시사업소

목 차

제1장 총칙

1-1 총칙일반	1
1-2 공사시행	3
1-3 시공기준	12
1-4 시공관리	13
1-5 품질관리 및 검사	19
1-6 안전관리	21

제2장 조경정지

2-1 일반사항	25
2-2 표토모으기 및 활용	27
2-3 토공	28
2-4 식재 지반조성	31

제3장 조경포장

3-1 일반사항	32
3-2 벽돌포장	34
3-3 황토경화포장	35

제4장 식재

4-1 일반사항	40
4-2 수목 식재	42

제5장 장대석

5-1 일반사항	50
5-2 장대석놓기	51

제6장 기타공사

6-1 토공사 51
6-2 지정 및 기초공사 56
6-3 철근콘크리트공사 58

제7장 유지관리

7-1 일반사항 87
7-2 수목유지관리 87
7-3 시설물유지관리 93

제 1 장 총칙

1-1 총칙 일반

1. 일반사항

1.1. 공사개요

1.1.1. 적용범위 본 지방서는 서울특별시 중부푸른도시사업소에서 발주하는 광화문 시민열린광장 정비 사업에 적용한다.

1.1.2. 공사의 위치
서울특별시 광화문 일대

1.2. 용어

1.2.1. 설계서

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

1.2.2. 발주자

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

1.2.3. 감독자

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

1.2.4. 수급인

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

1.2.5. 하수급인

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

1.2.6. 현장대리인

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

1.2.12. 하자

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

1.2.13. 계약문서

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

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

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

1.3. 시방서의 분류

1.3.1. 본 시방서는 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.

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

1.4. 공사시방서의 작성

1.4.1. 조경공사의 개별계약에 대한 설계도서를 구성하는 시방서는 표준시방서 및 서울특별시전문시방서 등을 근간으로 작성한 공사시방서로 한다.

1.4.2. 개별계약에 대한 공사시방서에는 다음 사항이 포함된다.

- (1) 조경공사 표준시방서와 조경공사 서울특별시전문시방서에 규정되지 않은 사항
- (2) 조경공사 표준시방서의 내용에 대한 삭제, 보완, 수정 또는 추가사항

1.5. 관련 규정

1.5.1. 관련 법규

본 시방서는 “관련법규”를 준용한다.

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

- ⑱ 문화재보호법
- ⑲ 문화예술진흥법

1.5.2. 관련 제 규정

본 지방서는 “관련 제 규정“을 준용한다.

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-2 공사시행

1. 일반사항

1.1. 감독자의 권한과 의무

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

1.2. 감리원의 의무

- 1.2.1. 감리원은 감리계약문서에 규정된 업무를 수행하고 기밀을 유지해야 한다.
- 1.2.2. 감리원은 공사가 설계도서대로 실시되고 있지 않다고 판단될 경우에는 수급인에게 시정과 시공 중지 등을 명령할 수 있으며, 수급인 등이 이에 따르지 아니할 경우에는 발주자에게 즉시 보고하여 필요한 조치를 취해야 한다.

1.2.3. 감리원은 감리계약문서에 별도로 명시하지 않는 한 해당공사에 관한 제반사항에 대하여 본 장 1-2의 1.1에 명시된 감독자로서의 권한과 의무를 갖는다.

1.3. 수급인의 의무

1.3.1. 수급인은 설계도서를 포함한 계약문서를 충분히 숙지하여 공사목적물의 시공에 임하고 기술적인 사항을 수행해야 한다.

1.3.2. 현장대리인은 공사관리, 품질관리, 안전관리 등 담당공사 전반에 대한 책임을 지고 공사계약문서에 의거하여 공사를 성실히 수행해야 한다.

1.3.3. 현장대리인은 공사기간 중 작업현장에 상주하여야 하며 부득이 작업현장을 이탈하는 경우에는 감독자의 승인을 얻어 필요한 조치를 취하여야 한다.

1.3.4. 계약문서에 보험료가 계상된 경우의 공사 수행 시 발생하는 모든 사고와 피해는 수급인 부담으로 처리한다.

1.3.5. 수급인은 당해 목적공사의 준공 시까지 공사목적물의 보호와 관리를 책임진다.

1.3.6. 수급인은 공사시공과 관련하여 인근지역에 대한 피해를 사전에 예측하여 민원이 발생하지 않도록 예방 조치한다.

1.3.7. 감독 또는 감리에도 불구하고 수급인은 공사목적물의 하자 책임의무가 있다.

1.3.8. 설계서 검토

(1) 수급인은 공사 착수 전에 설계서를 면밀히 검토하고, 설계상의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치를 하여야 한다.

(2) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용이 현장 여건에 적합한지를 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 주요 구조물(교량)의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량, 기초 정착 심도 등을 검토하여 설계서의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하고 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.

(3) 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.

① 하자 발생이 우려되는 경우

② 지방자치단체공사계약일반조건 제19조 및 본 장 “1.8.3 설계변경사유”에서 규정된 설계변경사유 이외의 설계변경사유 및 공사기한 연장사유가 있는 경우

(4) 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

1.4. 책임 한계

1.4.1. 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 수급인과 납품 계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.

1.4.2. 수급인은 감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사구간을 보호하여야 한다. 수급인은 공사 중 또는 공사 중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구하여야 한다.

1.4.3. 수급인은 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수 완료하여야 한다. 이에 소요된 비용은 수급인의 태만이나 과실이 없는 경우(예를 들어 지진, 해일, 태풍이나 기타 천재지변과 같이 예견하거나 대처할 수 없는 불가항력인 경우, 전쟁이나 적에 의한 경우 또는 발주자의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고는 수급인이 부담하여야 한다.

1.4.4. 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 등을 분실 또는 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상 복구하여야 한다.

1.4.5. 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취하여야 한다.

1.4.6. 수급인은 공사기간이 연장된 동안 계약에 따라 조성한 수림, 묘포장 및 잔디밭에서 모든 식물이 자랄 수 있도록 항상 적절한 여건을 조성하여야 하며, 새로 이식된 수목이나 초목이 손상되지 않도록 적절한 보호대책을 취하여야 한다.

1.4.7. 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야 그 효력이 발생한다.

1.5. 응급조치

1.5.1. 수급인은 시공기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 한다.

1.5.2. 감독자는 재해방지 또는 기타 시공 상 부득이한 경우에는 수급인에게 필요한 응급 조치를 취할 것을 요구할 수 있다. 이 경우에 있어서 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만 수급인이 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자가 수급인 부담으로 제3자로 하여금 응급 조치하게 할 수 있다.

1.5.3. 1.5.1항 및 1.5.2항의 조치에 소요된 경비에 대하여는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련법규를 준용하여 발주자가 부담한다.

1.5.4. 하자보수 기간 중에 발생하는 하자에 대하여 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 때에는 수급인은 지체 없이 그 요구에 응하여야 한다. 다만, 수급인이 그 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자는 수급인 부담으로 제3자에게 보수 또는 수리시킬 수 있다.

1.6. 동절기 공사

1.6.1. 동절기 공사중 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공 품질확보가 어려운 공사는 중단하여야 한다.

1.6.2. 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기공사로 인한 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 다만 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임은 수급인에게 있다.

1.6.3. 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체 없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 있으며, 동절기 시공으로 인하여 하자가 발생하지 않도록 주의를 다하여야 한다.

1.7. 시공계획서

1.7.1. 수급인은 공사의 원활 한 진행을 위해 착수 전에 적절한 시공계획을 작성하여 감독자에게 제출하여야 한다.

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

1.7.3. 작성방법

수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

1.7.4. 시공계획서에 기재할 주요한 항목은 다음과 같다.

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

1.7.5. 시공 상세도면

(1) 제출 및 승인

① 수급인(하수급인, 자재나 제품제조자를 포함한다)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야

한다.

② 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 감독자의 확인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.

③ 수급인은 감독자의 확인을 받은 시공 상세도면을 공사에 사용하고, 공사 준공 시 “1-9 준공 1.6 준공서류”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.

(2) 작성방법

① 시공 상세도면은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하여 작성하여야 하며, 부위별 재료명과 시공 또는 설치방법 및 마감상태를 명확히 표기하고, 정확한 치수, 축척, 도면제목, 관련 도면번호 등의 식별정보를 명시하여야 한다.

(3) 건설공사의 진행단계별로 작성하여야 하는 시공 상세도면의 목록은 별표 1과 같다.

(4) 제출시기 및 부수

① 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지

(감독자의 확인 기간 : 접수 일로부터 7일간)

② 부수 : 2부(청사진 또는 복사물)

1.8. 시공계획의 변경

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

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

1.8.3. 설계변경

(1) 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

① 지방자치단체공사계약일반조건 제19조 제1항에 해당되는 경우

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

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

④ 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우

⑤ 기타 이 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

(2) 변경요청서류

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

1.8.4. 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

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

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

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

③ 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역 비교

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

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

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

1.8.5. 협의 및 조정에 따른 설계변경

수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과가 아래

와 같은 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

- (1) 지하구조물 공사의 우선 순위 상 불가피한 선후시공에 따라 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우
- (2) 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등이 교차되어 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.8.6. 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

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

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

1.8.8. 하도급

(1) 하수급인의 선정

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

(2) 하도급 시행계획서

본 시방서"1-2 공사시행 1.9.5 공사계획서류"에 따른다.

(3) 하수급인예의 주지

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

(4) 안내판 설치

수급인 및 감독자 사무실 입구에 "불공정 건설행위 신고센터 안내"를 알리는 안내판을 설치하여야 한다.

1.9. 제 보고 및 서류양식

1.9.1. 비치 및 제출

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

1.9.2. 제출절차 등

(1) 작성 및 확인

① 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 또한 타수급인, 자재납품업자(지급자재납품자를 포함한다), 작업자, 관련기관과 협의, 조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.

② 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 감독자에게 제출하여야 한다.

③ 수급인은 이 시방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

(2) 규격 등

① 서류의 규격은 정부 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 좌철하여 제출한다.

② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자

및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

(3) 추가요구 및 변경

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

(4) 내용 변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 그것의 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 즉시(1일이내) 관련되는 제출물을 재 작성하여 제출하여야 한다.

(5) 미제출시의 제한

이 시방서가 정한 제출물을 감독자에게 제출하지 않고서는 감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

(6) 공사 관련자에의 전과교육

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

1.9.3. 착공서류

(1) 착공신고서 제출

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

(2) 작성방법

“별지 제1호 서식”에 따른다.

(3) 첨부서류

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

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

(4) 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전까지, 각각 2부

1.9.4. 공사에정공정표

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

- (1) 수급인은 공사에정공정표를 PERT/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출하여야 한다.
- (2) 수급인이 예정공정표를 작성하기 위하여 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 시방서에 명시된 요구사항들을 제공할 수 있는 것이어야 한다.
- (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 주 공정 공사의 목록
 - ④ 주요 제출물의 제출 일정계획 : 공종별 공사 시공계획서, 시공 상세도면 및 견본
 - ⑤ 기타 이 시방서 각 절에 명시된 사항

(4) 제출시기 및 부수

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

1.9.5. 공사계획서류

(1) 제출서류

- ① 공종별 인력 및 장비 투입계획서
수급인은 공사 예정공정표에 적합하도록 공사를 위하여 투입할 공종별 기능인력 수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- ② 주요사급자재 수급계획서
수급인은 해당 공사의 공정계획에 맞추어 주요 사급자재 수급계획서를 작성하여야 한다.
- ③ 지급자재 수급요청서(공사 착공 후 15일 이내 제출)

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

④ 지급자재 수급변경요청서(계획 변경 시 제출)

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

⑤ 하도급 시행계획서

가. 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다.

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

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

(2) 제출시기

공사착공 후 15일 이내와 계획 변경시

(3) 제출부수

각각 2부

1.9.6. 하도급 관련서류

(1) 하도급 시행계획서

본 장“1.9.5 공사계획서류”에 따른다.

(2) 일부하도급 승인신청서

① 신청서류

가. 하도급 승인신청서

나. 하수급인(예정)의 면허증 및 면허수첩 사본

다. 하수급인(예정)의 관련공사 시공실적

② 제출시기 및 부수

공사의 일부 하도급 계약을 체결하기 전, 각각 2부

(3) 일부하도급 통지서

① 통지서류

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

나. 하도급 계약서

다. 공사내역서

라. 예정공정표

마. 하도급 대금지급보증서 사본

바. 하도급 계약이행보증서 사본

사. 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술경력 증 사본(건설기술인협회 발급)

아. 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인협회 발급)

② 제출 시기 및 부수

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

1.9.7. 공사 사진

(1) 비치 및 제출

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

(2) 촬영방법

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

(3) 대상부위

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

1.9.8. 신고 및 인·허가 신청서류

- (1) 인·허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인·허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.
- (2) 수급인은 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 수급인이 이 공사를 위하여 직접 받아야 할 사항에 대하여는 감독자의 협조 및 지원을 받아 해당기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며, 이의 지연으로 발생하는 책임은 수급인이 부담하여야 한다.
- (3) 소요경비 부담
 사용자 부담금(가스공과금, 전기수용가분담 공사비 등)은 발주자가 별도로 납부하며, 사용자 부담금을 제외한 신고 및 인·허가신청에 소요되는 경비(인지대, 검사수수료, 기타)는 수급인이 부담한다.

1.9.9. 공사일지 및 공정현황

- (1) 공사일지
 - ① 작성방법
 공사일지는 “별지 제3호 서식”에 따라 작성하여야 한다.
 - ② 제출시기 및 부수
 매일(공휴일을 포함한다) 18:00시전까지 1부 제출
- (2) 주간공정현황
 “별지 제4호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.
- (3) 월별공정현황
 - ① “별지 제5호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.
 - ② 제출시기 : 다음 달 5일까지

1.9.10. 기성검사원

- (1) 검사원 제출
 수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성부분 검사를 받고자 할 때에는 기성검사원을 발주자에게 제출하여야 한다.
- (2) 제출서류
 - ① 기성검사원 : “별지 제6호 서식” 참조
 - ② 내역서 : “별지 제7호 서식” 참조
 - ③ 명세서 : “별지 제8호 서식” 참조
 - ④ 공사일지 : 기성검사원 제출일의 공사일지
 - ⑤ 감독자 의견서
- (3) 제출시기 및 부수
 기성검사요청시 각 2부 제출
- (4) 기성검사원 제출시 수급인이 감독자의 확인을 받아야 하는 사항
 - ① 안전관리비 사용내역
 - ② 공사일지
 - ③ 시공확인 결과에 관한 기록
 - ④ 현장점검 지적사항 조치완료 여부
 - ⑤ 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

1.9.11. 설계변경 요청

- (1) 설계변경승인 요청
 - ① 제출서류
 - 가. 변경요청 공문
 - 나. 변경 사유서
 - 다. 변경총괄표, 내역서 및 산출근거
 - 라. 변경 설계도면
 - 마. 전문기술자의 날인이 된 계산서(구조, 설비, 토질) 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)
 - 바. 기타 관련증빙자료(관련사진 등)
 - ② 제출시기 및 부수

설계변경 여건보고시에 각 3부 제출

(2) 공사기한 연기원

① 제출서류

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

② 제출시기 및 부수

공사기한 연기요청시 각 2부 제출

1.9.12. 준공서류

(1) 제출서류

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

1.10. 관계기관에 대한 수속

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

1.11. 문화재의 보호

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

1.12. 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.

1.13. 관련기준 등의 비치

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

1.14. 설계서의 적용순서

1.14.1. 공사에 있어서 시방서, 설계도면 등 설계서는 상호보완의 효력을 지니며, 내용이 상이한 경우 그 적용순서는 다음과 같다.

- (1) 현장설명서 및 질의응답서
- (2) 공사시방서
- (3) 설계도면
- (4) 물량내역서

1.14.2. 본 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-3 시공기준

1. 일반사항

1.1. 설계도서 등

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

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

1.2. 치수

1.2.1. 설계도서에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수로 한다.

1.3. 수량의 단위 및 계산

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

1.4. 도면의 작성 및 승인

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

1.5. 시공측량

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

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

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

1.5.4. 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 서울특별시전문시방서 토목편을 따른다.

1.6. 사전조사

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

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-4 시공관리

1. 일반사항

1.1. 공사기간

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

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

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

1.2. 공사의 일시중단

- 1.2.1. 감독자는 다음의 경우에 공사의 일시중지를 지시할 수 있다.
 - (1) 기후의 악조건으로 인하여 공사에 손상을 줄 우려가 있다고 인정될 때
 - (2) 시공자가 설계도서대로 시공하지 않거나 또는 감독자의 지시에 응하지 않을 때
 - (3) 공사종사원의 안전을 위하여 필요하다고 인정될 때
 - (4) 시공자의 시공방법 또는 시공이 미숙하여 조잡한 공사가 우려될 때

1.3. 작업시간

- 1.3.1. 공사는 근로기준법에 의해 정해진 시간 중에 행하는 것을 원칙으로 한다. 규정시간외 또는 휴일 작업을 행할 필요가 있을 경우에는 사전에 감독자의 승인을 얻어야 한다.
- 1.3.2. 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장이나 단축, 또는 야간작업의 필요성을 감독자가 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 한 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

1.3.3. 공사수행

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

1.3.4. 공사기한 연기

- (1) 연기 요청일수
수급인이 지방자치단체공사계약일반조건 제26조 제1항에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 “1-2 공사시행 1.9.4 공사 예정공정표”의 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.
- (2) 제출
공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 “1-2 공사시행 1.9.11의 (2) 공사기한 연기원”에 따른다.

1.3.5. 기성량의 조정

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

1.4. 공정관리

1.4.1. 작업착수회의

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

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

1.4.3. 종합공정관리와의 협조

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

1.5. 공사현장관리

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

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

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

1.6. 주변 구조물보호

1.6.1. 수급인은 공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가설구조물에 피해를 주지

않도록 감독자와 협의하여 필요한 조치를 취한다.

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

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

1.7. 지장물 철거 및 원상복구

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

1.8. 검사 불 합격 시 조치사항

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

1.8.2. 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

2. 재료

2.1. 공사용 재료의 관리

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

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

2.2. 입회 및 자료제출

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

2.3. 자재 및 대용품

2.3.1. 공급원과 품질요건

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

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

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

2.3.2. 사용자재

수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하 이 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(KS표시품)

② “환경기술개발 및 지원에 관한 법률”에 의한 환경표지(환경마크) 인증제품

③ “건설기술관리법 제25조”에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우) 또는 공인시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS표시 품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것

(2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 (1)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 “전기용품기술기준”에 의한 형식승인 품을 사용한다.

(3) 위 (1)항 및 (2)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로서 품질 및 성능이 우수한 시증제품으로 사용하여야 한다.

(4) 개정된 한국산업규격의 적용은 해당 단위공종의 계약일을 기준한다.

2.4. 기계기구

2.4.1. 공사용 기계 기구를 사용할 경우에는 관계법규를 준수함은 물론 취급자격을 보유한 자를 배치한다.

2.4.2. 사용하는 기계기구는 충분히 정비·점검한다.

2.4.3. 사용하지 않는 기계기구는 안전조치를 충분히 하고 철저히 확인하도록 한다.

2.5. 발생품 처리

2.5.1. 시공에 의해 발생한 현장 발생 품은 감독자의 지시에 따라 정리·보관하고, 반납서와 함께 지정된 장소에 인도해야 한다.

2.5.2. 공사에서 발생한 아스팔트나 콘크리트잔해 등 산업폐기물은 폐기물처리에 관한 법률에 따라 처리하여야 하며, 그 처리책임은 수급인에게 있다.

2.5.3. 산업폐기물의 처리를 타인에게 위탁할 경우에는 처리업의 허가를 소지한 자로 제한하며, 처리방법에 대해서는 시공계획서에 명기하여야 한다.

2.5.4. 수급인은 공사의 전부 또는 일부가 완성된 경우에는 잔여재료, 폐기물, 수목잔지물 및 고사목, 목재 부스러기 등을 처리하고 소요되는 비용을 부담한다.

2.6. 자재

2.6.1. 주요자재 수급계획서

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

2.6.2. 자재공급원 승인 요청서

(1) 승인요청

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

(2) 대상자재의 종류

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

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

(3) 제출서류

① 자재공급원 승인요청서는 별지 제10호 서식에 따라 작성하여 제출하여야 한다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

② 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건 조정 요구사항을 제출하여야 한다.

③ ①의 증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명·날인이 있어야 한다.

(4) 제출시기 및 부수

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

2.6.3. 반입시기

(1) 수급인은 본 지방서 각 장에 명시되어 있지 않은 경우 사용예정일 7일전까지 자재를 현장에 반입하여야 한다. 다만, 선정시험이 필요한 자재는 선정시험 소요기간을 추가로 감안하여 반입하여야 한다.

(2) 수급인은 자재파동이 예상되는 자재는 공사에 지장이 없도록 사전에 구매하여 비축하여야 한다.

2.6.4. 품질시험·검사대장

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

(2) 작성방법

건설기술관리법 시행규칙 별지 제38호 서식에 따른다.

2.6.5. 품목별 시험·검사 작업일지

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

2.6.6. 자재검수부

별지 제11호 서식에 따라서 작성한다.

2.7. 지급자재관리

2.7.1. 지급자재 관련서류

(1) 지급자재 수급요청서

본 시방서“1-2 공사시행 1.9.5 공사계획서류”에 따른다.

(2) 지급자재 수급변경요청서

본 시방서“1-2 공사시행 1.9.5 공사계획서류”에 따른다.

(3) 지급자재 수불부

① 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시 기록 관리하고, 매월 말 현재 사용내역을 다음달 5일까지 발주자에게 보고하여야 한다.

② 별지 제13호 서식에 따라서 작성한다.

2.7.2. 검사 및 확인

(1) 수급인은 자재 반입시(자재가 설치도인 경우는 설치 완료 시)에 다음사항에 대하여 검사 및 확인을 하여야 하며, 그 결과, 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.

① 납품서

② 품질, 규격, 성능 및 수량 등

③ 설계서와의 적격여부 및 제품자료·건본과의 일치여부

④ 납품기일

⑤ 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)

2.7.3. 지급자재의 품질 등

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

2.7.4. 지급자재의 관리

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

(2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용하여야 한다.

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

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

2.7.7. 잔량 및 부족수량

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

2.8. 자재의 보관, 운반, 취급

2.8.1. 자재의 보관 부지

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

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

2.8.2. 품질변화 방지조치

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

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

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

2.8.3. 화기위험자재의 분리보관

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

2.8.4. 공사 중 품질시험자재의 분리보관

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

2.8.5. 지급자재의 관리 책임

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

2.9. 골재원, 토취장, 사토장

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

2.9.2. 공사를 목적으로 사용할 골재 채취량은 설계서에 따라 산출한 양을 기준으로 한다.

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

2.9.4. 수급인은 인·허가 관련기관의 원상복구 규정에 적합하도록 폐 붙임과 식재 등 필요한 조치를 하여야 한다.

2.9.5. 수급인은 공사진행 중 토사(암)의 설계변경 요인이 발생할 경우 “서울 사이버 흙 은행(서울특별시도시시기반시설본부)” 및 “토석정보공유시스템(EIS)(국토해양부)”을 활용하여 경제적인 설계를 하여야한다.

2.9.6. 수급인은 공사 중 토사(암)의 반입·반출사항 발생 시 착공 전 공사감독자에게 통보하고, 공사감독자는 통보 받는 즉시 “서울 사이버 흙 은행(서울특별시도시시기반시설본부)” 및 “토석정보공유시스템(EIS)(국토해양부)”에 반입·반출 정보 등을 등재한 후 위의 정보시스템을 적극 활용하여 반입·반출토록 한다.

2.10. 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

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

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

3. 시공

3.1. 공사기록

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

3.2. 준공도

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

3.3. 공사준공 후의 정리

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

3.4. 특허권의 사용

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

3.5. 전기, 수도 등

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

3.6. 별도공사와의 협조

3.6.1. 동일 공사현장에서 별도공사가 실시되는 경우에는 상호 협조하여 시공한다.

3.7. 주변 주민과의 협력

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

1-5 품질관리 및 검사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

- (1) 공사 시 필요에 따라 각종의 승인도면, 제작도면, 제작요령서 등을 작성하고 감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (2) 공사용 재료는 설계도면 및 공사시방서 또는 감독자의 지시에 따라 사용 전에 감독자에게 견본 또는 자료를 제출하고 승인을 얻어 사용한다.
- (3) 품질시험은 건설기술관리법, 동 시행령 및 시행규칙과 공사시방서에 정한 바에 따른다.

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 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 변경 시, 각 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 지체 없이 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 감독자가 확인한 시험성적서 등의 품질관리활동 실적에 따라서 정산한다.

1.3. 품질시험·검사

1.3.1. 품질시험기준

- (1) 수급인은 건설기술관리법 제24조 제2항, 동법 시행규칙 제15조의 4 제1항에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 감독자에게 입회를 요청하여 감독자 입회 하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.
- (3) 수급인이 아래의 각 항 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 감독자의 서명 날인을 받아 시험 의뢰하여 발급 받은 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 설계 변경하는 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 국토해양부장관에게 등록된 자)에 의뢰하여 시행한다.
 (3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이 때에는 감독자를 입회시켜 직접 확인케 하여야 한다.

1.3.3. 결과기록

- (1) 수급인은 품질시험·검사대장 및 품목별시험·검사작업일지에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.
 (2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험·검사성과총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출 시 또는 예비준공검사 신청시 발주자에게 이를 제출하여야 한다.

1.3.4. 불합격 자재의 장외반출 등

- (1) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 본 지방사에서 “불합격”이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체 없이 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. 사용 중 시험

공급원 승인된 자재 및 제품이 공사 중에 이상이 발견되거나 품질변동이 의심될 경우에는 감독자와 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 재 품질시험을 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 “1-4 시공관리 1.6 자재”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) 현장여건, 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 공종 단계마다 시공결과에 대하여 감독자의 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 현장 종사직원 및 기능공의 건설시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

2. 재료

2.1. 공사용 재료의 품질

- 2.1.1. 설계도면 및 공사시방서 또는 감독자의 별도 지시가 없는 경우에는 본 시방서에서 정한 품질과 규격에 적합한 재료를 사용한다.
- 2.1.2. 기성품을 포함한 공사용 재료는 현장반입 전에 적절한 방법(건본·제품시방서 제출, 현장확인 등)으로 감독자의 사전검사를 받아야 하며 수급인은 감독자의 지시에 따라 재료의 품질을 확인할 수 있는 증빙자료를 제출하여야 한다.
- 2.1.3. 건본제출 또는 현장확인 등의 사전검사에도 불구하고 공사용 재료가 현장에 반입되면 감독자로부터 사용여부를 승인 받아야 한다. 또한 합격한 재료는 작업과 통행 등에 지장이 없는 장소에 정리하여 보관하며 감독자의 수시 점검이 용이하게 이루어질 수 있도록 조치한다.
- 2.1.4. 수급인은 건설기술관리법에 규정된 품질시험을 행하여야 하며, 관리시험의 실시에 필요한 시험실의 규모, 시험장비의 설치 및 시험요원의 배치기준에 의거 시험실을 운용하여야 한다.
- 2.1.5. 검사 또는 시험에 불합격된 재료는 지체 없이 공사현장으로부터 반출한다.

3. 시공

3.1. 시공확인 및 검사

- 3.1.1. 주요 공사단계의 완성 시 또는 감독자가 지시하는 경우에는 시공의 정확성과 품질을 확인 받아야 한다.
- 3.1.2. 검사시에 필요한 자료의 작성, 측량 및 기타의 처리는 검사자의 지시에 따른다.
- 3.1.3. 공사시행중 시공확인 검사항목은 별표 3을 참고한다.

3.2. 기성 및 준공검사

- 3.2.1. 수급인은 공사가 준공되었을 경우에는 준공검사원을, 기성을 청구하고자 할 때에는 기성검사원을 제출한다.
- 3.2.2. 공사의 기성검사 또는 준공검사를 받을 때에는 검사당일에 현장대리인과 감독자가 입회한다.

1-6 안전관리

1. 일반사항

1.1. 일반사항

1.1.1. 적용범위

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

1.2. 안전·보건 및 환경관리 일반

1.2.1. 관리 및 보상의 책임

- (1) 수급인은 공사장 내의 수급인측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생, 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 하여야 하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해 손실에 대한 처리와 보상 등 일체의 책임을 부담하여야 한다.

- (2) 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 채 공작물, 농작물 및 가축·양어류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 원상복구 하거나 보상을 하여야 한다.

1.2.2. 안전관리계획

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

1.2.3. 인허가

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

1.2.4. 출입자 통제 등

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

1.2.5. 건설재해예방전문기관의 지도

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

1.2.6. 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

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

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

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

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

1.3. 안전관리자 등

1.3.1. 안전관리자

안전관리자의 직무 등은 아래와 같다.

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

1.3.2. 안전담당자

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

록 하여야 한다.

1.4. 안전 조치

수급인은 공사 중 안전사고의 사전예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1.4.1. “산업안전보건법”에 의한 안전조치

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

세부 안전조치는 표 1-1에 따른다.

산업안전보건법에 의한 안전조치 <표 1-1>

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

1.4.2. 전기사고 예방대책

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

1.4.3. 화재예방 대책

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

1.4.4. 안전·보건장구 사용

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

1.4.5. 사고보고 및 응급조치

- (1) 공사시행에 영향을 미치는 사고, 가설구조물 및 인명의 손상이 발생하는 사고, 기타 제3자에게 손해를 주는 사고 등이 발생할 경우에는 즉시 응급조치를 실시하고 그 상황을 감독자에게 보고한다.
- (2) 공사현장에는 부상에 대비한 구급용구를 상시 비치한다.
- (3) 사고발생 시에는 부상자에 대한 응급조치를 취하고 연쇄사고 및 사고확대방지를 위한 조치를 취한다.
- (4) 사고발생 즉시 사고원인을 조사하여 감독자에게 보고한다.

1.5. 안전시설

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

1.5.1. 가설동력

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

1.5.2. 위험물 저장소

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

1.5.3. 안전표지 및 안전보호구

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

1.6. 안전점검

1.6.1. 자체안전점검

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

1.6.2. 정기안전점검

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

1.6.3. 안전점검에 관한 종합보고서

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

1.7. 안전검사

1.7.1. 안전관리상태 점검

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

1.8. 안전보건교육 및 품질의식교육

1.8.1. 수급인은 산업안전보건법 시행규칙 제33조에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

1.8.2. 수급인은 현장 종사 직원 및 기능공의 건설시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

1.9. 안전일지

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

1.10. 표준안전관리비 등의 사용

1.10.1. 표준안전관리비의 사용

- (1) 수급인은 하수급인과 공사계약을 체결할 때 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 계상하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사의 실행예산을 작성할 때 당해 공사에 사용해야 할 안전관리비의 실행예산을 별도로 작성해야 하며, 이에 따라 안전관리비를 사용하고 그 내역서를 당해 공사현장 내에 비치하여야 한다.

- (3) 감독자는 수급인과 하수급인의 안전관리비 사용 및 관리에 대하여 공사도중 또는 종료 후 안전관리비 사용내역서(노동부 고시 “건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준” 별지 제1호 서식)의 제출을 요구할 수 있으며 수급인과 하수급인은 이에 응하여야 한다.

1.10.2. 안전관리비의 사용

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

건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및 산출기준 <표 1-2>

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

- (2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.

(3) 증빙서류 비치

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

제 2 장 정지

2-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

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

1.1.2 주요내용

- (1) 표토모으기
(2) 조경토공

- (3) 식재지반조성
- (4) 식재불량지반처리조성
- (5) 인공식재기반조성

1.2 참조규격

1.2.1 참조규격

(1) 한국산업규격(KS)

- KS A 9001 품질경영시스템
- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
- KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험방법
- KS F 3701 펄라이트
- KS K 0506 섬유제품의 두께측정
- KS K 0520 직물의 인장강도 및 신도 시험 방법 : 그레브법

(2) 농촌진흥청, 비료공정규격

1.3 요구조건

- 1.3.1 시공에 앞서 수급인은 시공구역내의 지하매설물 및 지장물을 조사하여 사고가 발생되지 않도록 조치를 취한다.
- 1.3.2 현장에서 발생한 각종 폐기물은 임의로 소각·매립해서는 안되며 반드시 적법한 절차에 따라 처리하여야 한다.
- 1.3.3 공사 중 기존환경에 피해가 없도록 관계법이 정한 바에 따라 환경피해방지를 위한 필요시설을 설치하여야 한다.
- 1.3.4 수급인은 공사착수 전에 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 설계도면과 비교·확인하고 공사를 시행한다.
- 1.3.5 식재공사에 적합한 표토는 반드시 수거하여 재활용한다.
- 1.3.6 식재공사시 표토소요량과 활용 가능한 표토량을 비교하여 적절한 표토채취계획을 수립한다.
- 1.3.7 수급인은 공사시행 전에 해당공사의 시공계획을 수립하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.3.8 적절한 표토보관 장소선정이 곤란하다고 판단될 경우, 감독자와 협의하여 표토활용에 대해 재검토한다.

1.4 제출물

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

1.5 운반, 보관 및 취급

- 1.5.1 수급인은 현장에 반입된 기자재가 도난 및 우천에 훼손 또는 유실되지 않도록 품목별, 규격별로 관리·저장한다.
- 1.5.2 수급인이 지급자재를 사용할 경우에는 공사착수 전에 감독자의 반출허가를 받아야 하며, 수급인의 책임 하에 손실되지 않도록 보관한다.

1.6 청소

- 1.6.1 수급인은 표토모으기 후 현장 및 표토 보관장소 주변 등을 깨끗하게 정리하고 지표수가 고이지 않도록 조치한다.
- 1.6.2 공사 후 잉여자재나 기타 폐기물은 수급인 부담으로 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

2. 재료

2.1 재료 일반

- 2.1.1 주재료는 표토, 토사, 인공토, 콘크리트, 각종 관류 등이다.
- 2.1.2 부재료는 부직포, 접착제, 테이프, 합성차수막 등이다.
- 2.1.3 기기류는 불도저, 백호우, 크레인, 덤프트럭 등이다.

3. 시공

내용 없음

2-2 표토모으기 및 활용

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 조경공사 시 수목식재 및 생태복원녹화에 알맞은 토양의 채취, 운반, 포설, 보관 등에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 표토모으기
- (2) 표토의 보관

1.2 용어의 정의

1.2.1 표토

- (1) 국제토양 학회의 토양단면 분류 중 A층, O층의 토양을 표토로 간주한다.

1.2.2 A층 토양

- (1) O층의 바로 밑에 있는 층으로 기후, 식생 등의 영향을 직접 받아 가용성 염기류가 용탈되고 경우에 따라서 점토, 부식 등과 같은 교질물질이 하부로 이동하는 층, 부식화 된 유기물 광물질이 혼합된 암흙색의 층 또는 규산염 점토와 철, 알루미늄 등의 산화물이 용탈 된 담색층의 토양을 말한다.

1.2.3 O층 토양

- (1) 밀도가 높은 식생에서나 삼림토양에서 볼 수 있는 분해되지 않은 낙엽 나뭇가지 등이 퇴적된 유기물층, 퇴적물 분해가 활발히 진행되고 있는 유기물층 또는 부식화가 진행된 층의 토양을 말한다.

2. 재료

2.1 재료

- 2.1.1 주재료 : 표토, 토사류 등
- 2.1.2 부재료 : 부직포, 접착제, 테이프, 합성차수막 등

2.2 표토모으기 및 보관

- 2.2.1 식물생장에 적합한 표토의 구분은 유기물, 무기물, 유해한 물질의 존재여부 및 총량 등으로 결정한다.

- 2.2.2 표토모으기 대상 토양이 식물생장에 적합 여부는 공인된 토양시험기관의 시험결과에 따라 적합여부를 판단한다.

2.3 재료의 품질기준

2.3.1 표토의 구비조건

- (1) 국제토양학회의 토양단면 분류를 기준으로 토양단면상에 A층, O층의 토양으로 한다.
- (2) 산림토양 또는 경작지 토양(논토양 제외) 중의 표토 부분으로 한다.
- (3) 토양의 산도는 pH5.5~pH7.5의 토양으로 한다.
- (4) 토양의 유기물 함량은 2% 이상이어야 한다.
- (5) 식물생육에 유해한 오염물질이 함유되지 않아야 한다.
- (6) 토양의 투수계수는 10^{-4} cm/sec 이상이어야 한다.

(7) 토양경도 : 산중식 경도계로 5회 측정된 평균 지표경도 27mm이하로 한다.

2.3.2 토목섬유 (부직포)

- (1) 별도로 규정되어 있지 않을 경우 두께 1.8mm이상, 인장강도 45kgf/cm²이상, 신도50%이상, 투수계수 10⁻¹~10⁻²cm/sec범위이어야 한다.

3. 시공

3.1 준비

3.1.1 표토채집은 분포현황을 공사착수 전에 조사하여 위치도, 현황사진, 채집예정일, 예상물량, 채집방법 등을 기록한 보고서를 감독자에게 제출하여 승인 받아야 한다.

3.2 채취

- 3.2.1 강우로 인하여 표토가 습윤 상태인 경우에는 채취작업을 피하여야 하며, 모든 작업은 감독자와 협의한 후 시행한다.
- 3.2.2 먼지가 날 정도의 이상건조일 경우에는 감독자와 작업시행 여부에 대하여 협의한다.
- 3.2.3 지하수위가 높은 지역에서는 채취를 피한다.
- 3.2.4 표토의 채취두께는 사용기계의 작업능력 및 안전을 고려하여 정한다.
- 3.2.5 토사유출에 따른 재해방재상 문제가 없는 구역이어야 한다.

3.3 보관

- 3.3.1 가적치 기간 중에는 표토의 성질변화, 바람에 의한 비산, 적치표토의 우수에 의한 유출, 양분의 유실 등에 유의하여 식물로 피복 하거나 비닐 등으로 덮어 주어야 한다.
- 3.3.2 가적치 장소는 배수가 양호하고 평탄하며 바람의 영향이 적은 장소를 선택한다.
- 3.3.3 적절한 장소의 선정이 곤란한 경우에는 방재나 배수처리 대책을 강구한 후 가적치 한다.
- 3.3.4 별도로 규정되어 있지 않을 경우 가적치의 최적두께는 1.5m를 기준으로 최대 3.0m를 초과하지 않는 것을 원칙으로 한다.

3.4 운반

- 3.4.1 운반거리를 최소로 하고 운반량은 최대로 한다.
- 3.4.2 토양이 중기사용에 의하여 식재에 부적당한 토양으로 변화되지 않도록 채취, 운반, 적치 등의 작업순서를 정한다.
- 3.4.3 동일한 토양이라도 습윤 상태에 따라 악화정도가 다르므로 악화되기 쉬운 표토의 운반은 건조기에 시행한다.

3.5 피기

- 3.5.1 수목식재시 식재수목의 종류에 따라 적절한 두께로 피준다.
- 3.5.2 하층토와 복원표토와의 조화를 위하여 최소한 깊이 20cm이상의 지반을 조성한 후 그 위에 표토를 포설한다.
- 3.5.3 생태복원 녹화공사에서는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 다른 토양재료와 적절한 양으로 혼합하여 사용한다.
- 3.5.4 표토의 다짐은 수목의 생육에 지장이 없는 정도로 시행한다.

2-3 토공

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 조경공사 중에 발생하는 흙깎기, 흙쌓기, 터파기, 되메우기, 잔토처리 등의 토공사에 적용한다.

2. 재료

2.1 성토 및 되메우기 재료

- 2.1.1 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정용량 중 토양입자50%, 수분25%, 공기25%의 구성비를 표준으로 한다.
- 2.1.2 성토 및 되메우기 재료에는 초목, 그루터기, 덩불, 나무뿌리, 쓰레기, 유기질토 등의 유해물질이 함유되지 않아야 한다
- 2.1.3 액성한계 50%이상 되는 재료, 건조밀도 1.5t/m³이하인 재료, 간극률이 42%이상인 흙은 성토재료로 사용할 수 없다.
- 2.1.4 동결된 재료는 흙쌓기에 사용할 수 없다.

2.2 되메우기 재료

- 2.2.1 되메우기 재료는 구조물의 기초를 시공하기 위하여 터파기한 재료 또는 흙깎기의 재료를 말하며 흙쌓기 재료의 품질기준에 적합한 것을 선정하여야 한다.

3. 시공

3.1 공사준비

3.1.1 기상조건

- (1) 우기의 토공작업은 토양함수비의 과다를 초래하므로 연기한다.
- (2) 동절기에는 원칙적으로 흙쌓기 작업을 중단하여야 하나 전석이나 파쇄암인 경우는 예외로 한다.
- (3) 토공작업면의 얼음, 눈, 뽕 및 기타 유해물질은 제거한 후 작업한다.

3.1.2 배수조건

- (1) 시공자는 특별한 지시가 없어도 깎기장소, 토취장, 쌓기원지반 등에 고인 물을 제거한다.
- (2) 시공 중 필요한 경우에는 배수구를 설치하여 배수한다.

3.1.3 지상 및 지하구조물의 제거와 보호

- (1) 콘크리트와 석조 등 각종 구조물은 작업과 관련이 없는 한 발파 등의 방법으로 제거한다.
- (2) 구조물은 최 상단 노면의 1m이하로 제거하며, 현장여건에 따른 변동상황 시 감독자와 협의한다. 특히 수목식재지역에 있어서는 수목의 생육 심도를 반드시 고려하여 제거한다.
- (3) 지상 및 지하구조물을 제거한 후에는 감독자의 지시에 따라 양질의 토사 등으로 채우고 주위의 토양과 같은 건조 밀도로 20cm층으로 다져야 한다.
- (4) 감독자의 사전승인 없이는 어떠한 구조물도 제거하여서는 안 된다.

3.1.4 기존 식생보호 및 재활용

- (1) 공사로 인한 주변환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화하도록 노력한다.
- (2) 공사용 가도, 진출입로 등, 임시시설의 설치를 위한 부지는 주변녹지의 훼손이 최소화 될 수 있을 지역을 선정하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 지반 공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 감독자와 협의하여 굴취, 가식 등의 보호 조치를 취하고 단지조성 후 활용한다.
- (4) 자생수목의 재활용계획수립에 따라 시행하는 이식공사시에는 이식 전 식재지의 토양상태 및 식재 방향 등을 고려하여 뿌리 활착 및 생육에 지장이 없도록 한다.

3.1.5 환경오염방지시설

- (1) 강우에 의한 토사유출로 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.
- (2) 공사차량의 운행 시에는 먼지발생을 억제하기 위하여 적체함 덮개를 사용하고 관계법에 따라 침사지, 세륜 세차시설, 방진막 등의 필요한 시설을 설치하거나 조치하여야 한다.

3.2 흙깎기 및 터파기

3.2.1 규준틀 설치

- (1) 규준틀은 비탈면의 위치와 기울기, 도로의 폭 등을 나타내는 토공의 기준이 되므로 정확하고 견고

하게 설치하여야 한다.

- (2) 시공 중 손상되거나 망실된 기준틀은 수급인 부담으로 신속하게 재설치하여야 한다.

3.2.2 준비배수

- (1) 흠쌓기 할 장소에는 도랑 등의 배수시설을 설치하여 지표수를 유도하고 지하수위를 저하시켜 흠쌓기 재료의 함수비를 낮추어야 한다.
- (2) 흠쌓기 기초지반의 표면이 논, 저습지 등 함수비가 높은 연약지반 일 경우에는 배수로를 굴착하여 기초지반의 함수비를 저하시킨 후에 흠쌓기를 하여야 한다.
- (3) 흠쌓기 비탈면 상부에 산마루층구를 설치할 경우에는 빗물 등이 침투하여 비탈면이 붕괴되는 일이 없도록 틈새가 없게 시공하여야 한다.
- (4) 흠쌓기 높이가 낮은 구간에는 물의 모관상승에 의해 함수비가 높아져 연약해지는 일이 없도록 배수처리를 하고, 배수가 용이한 양질의 입상토를 이용하여 흠쌓기를 하여야 한다.

3.2.3 비탈면의 기울기

- (1) 수급인은 흠쌓기 작업 시 비탈면의 기울기를 설계도면에 따라 시공하여야 한다. 다만, 흠쌓기 작업이 진행되는 과정에서 설계 시 예상하지 못한 지층의 변화와 절리, 단층 등의 불연속면 발달, 지하수의 용출 등이 확인되어 비탈면이 불안정한 경우에는 사면안정분석 및 대책검토서를 제출하여 감독자의 승인을 받은 후 비탈면의 기울기를 조정할 수 있다.
- (2) 흠쌓기 허용오차의 범위는 다음과 같다.
 - ① 토 사 : 토사인 경우 $\pm 3\text{cm}$
 암반인 경우 $+3\text{cm}, -15\text{cm}$
 - ② 토 사 비탈면 : $\pm 10\text{cm}$
 - ③ 풍화암 비탈면 : $\pm 20\text{cm}$
 - ④ 발파암 비탈면 : $\pm 30\text{cm}$

3.2.4 사토 (잔토처리)

- (1) 흠쌓기 작업에서 발생한 재료 중 흠쌓기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계서에 따라 처리하여야 한다.
- (2) 지정된 사토장의 위치를 변경코자 할 때에는 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 사토작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장내의 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 잘 정리하여야 한다.
- (4) 사토작업이 완료된 구간의 비탈면은 잘 다듬고 적절한 보호공을 설치하여야 한다.
- (5) 사토장의 토사 유출, 붕괴 등으로 인하여 자연환경, 생활환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 수급인의 부담으로 원상 복구하여야 한다.

3.2.5 기초터파기

- (1) 옹벽 등 각종 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 터파기 공사에 적용한다.
- (2) 구조물 기초 터파기 작업은 설계서에 따라 폭과 기울기, 깊이가 적합하도록 시행한다.
- (3) 터파기 부위는 설계서에 명시된 허용지지력을 확인하여야 한다.

3.3 흠쌓기 및 되메우기

- 3.3.1 흠쌓기, 구조물, 터파기 등에서 발생한 재료를 사용하여 설계도서에서 따라 선형, 기울기, 높이 등의 조성을 위한 흠쌓기 공사와 옹벽 및 각종 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 되메우기 및 뒷채움 등의 흠쌓기에 적용한다.

- 3.3.2 흠쌓기 구간에 대한 기준틀, 토공포스트, 준비배수, 별개제한, 표토제거, 구조물 및 지장물 철거 등이 완전히 이루어진 후에 흠쌓기 작업을 하여야 한다.

- 3.3.3 흠쌓기 할 원지반은 최소 15cm 깊이까지 흙을 긁어 일으킨 후 소요 밀도를 얻을 때까지 다짐을 하여야 한다.

- 3.3.4 동결된 원지반 위에 흠쌓기를 할 수 없다. 다만, 동결깊이가 7.5cm 이내인 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 감독자의 확인을 받아 시공하여야 한다.

- 3.3.5 구조물 시공 완료 후에는 구조물을 제외한 기초 터파기 부분을 원지반 표면까지 되메우고 고르기를 하여 다짐하는 작업을 한다.

- 3.3.6 수급인은 구조물의 인접부위에 되메우기를 한 후 다짐이 필요한 경우에는 구조물에 손상이 되지

않도록 시공방법을 결정하고, 구조물 주위를 다짐하여야 한다.

- 3.3.7 수급인은 구조물의 시공 완료 후 구조물의 기초저면부터 노상저면까지의 뒷채움 작업을 하여야 한다.
- 3.3.8 구조물의 뒷채움은 재료를 포설하기 전 구조물의 벽면에 20cm마다 층두께를 뒷채움 전에 표시하여 층다짐 상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.3.9 뒷채움은 대형 롤러에 의한 다짐을 하여야 한다. 다만 대형다짐장비에 의한 다짐작업이 곤란한 경우에는 소형로라, 프레이트 콤팩터 또는 소형램머(Rammer)등을 사용하여 다짐하여야 한다.
- 3.3.10 석축 구조물에 뒷채움을 할 경우에는 14일이 경과한 후 뒷채움을 시행하여야 한다.
- 3.3.11 재료가 동결하였거나 기 시공한 면이 동결되었을 경우 또는 눈으로 덮혀 있을 경우에는 동결된 부분을 제거하거나 눈이 녹아 없어지기 전에 흙쌓기 작업을 시행하여서는 안된다.
- 3.3.12 수급인은 균일하고 효율적인 다짐을 위해 그레이더 등으로 면 고르기를 하여야 하며, 흙의 함수비를 실내다짐시험의 최적함수비 허용범위 이내로 조절한 후 다져야 한다.
- 3.3.13 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 결빙이 되는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야 한다.
- 3.3.14 구조물의 되메우기 후 남은 토양의 잔토처리는 일정장소에 모아 활용하거나 인접한 녹지대내에 자연스런 선형을 유지하면서 복토한다.

3.4 잔토처리(운반)

- 3.4.1 부지정지, 비탈면 깎기, 구조물 터파기, 관로터파기 등의 토공작업 중에 발생하는 잔토를 지정장소에 운반하는 작업에 적용한다.
- 3.4.2 잔토처리의 시공준비, 시공, 품질관리 등에 관한 사항은 토목공사 표준일반시방서 및 도로공사 표준시방서의 해당 항목에 따른다.

2-4 식재 기반조성

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 요약
- (1) 조경용 수목식재를 위한 기반조성공사에 적용한다.

2. 재료

2.1 토양

- 2.1.1 식재지반 조성토양은 물리성, 화학성, 양분성분의 균형을 내용으로 한 양질의 사질양토 이어야 하며, 진흙, 잡초 기타 불순물의 혼입이 없는 토양이어야 한다.
- 2.1.2 식재지역 및 반입토양의 토양검사
 - (1) 수급인은 식재지역 및 반입토양의 식재적합도를 판단하고 그 결과를 감독자에게 보고한다.
 - (2) 토양검사 결과 정밀시험이 필요하거나 부적합토양으로 판단되는 경우에는 감독자의 승인하에 조치한다.
 - (3) 정밀토양검사는 국가 또는 공공기관이 인정하는 시험기관에 의뢰하여 그 결과를 감독자에게 제출하며, 식재부적합 토양인 경우에는 토질개선방안을 수립하여 첨부한다.
- 2.1.3 외부에서 토양을 반입하는 경우에는 사전에 승인된 공급원으로부터 가져와야 한다.

3. 시 공

3.1 토양의 심도

- 3.1.1 수목식재시에 필요로 하는 최소토양의 깊이는 공사시방서에 별도로 정한 경우를 제외하고는 다음의 생육심도를 원칙으로 한다.

수목의 생육 심도 <표 2-1>

종 류	생육최소심도 (cm)	비 고
잔디, 초본류	30	
소 관 목	45	
대 관 목	60	
천근성 교목	90	
심근성 교목	150	

3.2 성토

- 3.2.1 토양의 물리성 악화 또는 고결 방지를 위하여 비가 오거나 비가 온 직후 대형장비에 의한 작업을 금한다.
- 3.2.2 불가피하게 대형장비를 사용하여 식재지반이 필요 이상으로 다져진 경우에는 수급인의 부담으로 식재공사 착수 전에 60~90cm이상의 깊이로 경운하여 토양의 물리성을 회복시켜야 한다.

3.3 배수

- 3.3.1 표면배수 : 식재지반은 표면유수가 계획된 집수시설로 잘 흘러 들어갈 수 있도록 일정한 기울기로 조성하며 특별한 경우를 제외하고는 타 지역의 유수가 유입되지 않도록 조치한다.
- 3.3.2 심토층배수 : 식재기반은 식물의 생육심도와 지하수의 높이를 고려하여야 하고, 정체수 방지를 위해서는 심토층 배수시설을 도입해야 한다.

3.4 흙갈기

- 3.4.1 흙갈기는 기존의 돌과 식물뿌리, 식물의 생장에 지장을 줄 수 있는 물질을 제거한 후 시행한다.
- 3.4.2 흙갈기는 경운기 또는 이와 유사한 기능의 장비를 사용하여 최소 30cm깊이로 시행한다.

3.5 식재면 정리

- 3.5.1 크기가 직경 25mm이상의 돌, 나무토막, 쓰레기, 기타 불필요한 이물질을 반드시 제거하여야 한다.
- 3.5.2 식재면은 레이커 등을 사용하여 평탄하게 조성하되 배수에 유의하며 면을 정리한다.
- 3.5.3 최종식재면 정리 후 지면이 침식, 침하 또는 교란된 경우에는 공사시방서에 정한 지면상태가 되도록 원상 복원시킨다.

3.6 토양개량

- 3.6.1 식재지반의 유기물 함유량이 부족한 경우에는 토양개량을 실시함을 원칙으로 한다.
- 3.6.2 토양개량을 위한 각종 비료는 농림부의 「비료공정규격」의 기준에 따라 생산된 제품을 사용하여야 한다.
- 3.6.3 토양개량에 사용되는 산흙, 모래 등은 수목에 해로운 물질이 포함되어서는 안되며, 배합토 사용시 각종 유기물 또는 무기물성분이 손실되지 않도록 각별히 유의한다.

3.7 기타

- 3.7.1 식재지반 조성 후에는 현장주변의 각종 시설물에 피해가 발생하지 않도록 주변을 깨끗하게 정리한다.

제 3 장 조경포장

3-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 요약

- (1) 이 장은 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 포장공

사에 적용한다.

- (2) 흙다짐, 마사토 및 혼합토포장, 조립블록 문양포장, 석재 및 타일포장, 우레탄포장, 인조잔디포장, 투수아스팔트 콘크리트포장 및 투수 콘크리트포장, 아스팔트 및 콘크리트포장 등의 포장공을 포함한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격

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

1.2.2 관련 규정

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

1.3 요구조건

1.3.1 이행요구조건

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

1.3.2 환경요구조건

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

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

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

1.4.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 자재 제품자료
 - ① 골재원의 위치, 운반거리, 재료의 품질시험성과표, 일일생산량, 생산가능량 등을 포함하는 골재원 선정자료를 제출한다
 - ② 포장의 재료 및 제조방법, 문양, 치수 등에 관한 제품자료를 제출하여야 한다.
- (2) 샘플
 - ① 보조기층 재료 10kg 이상
 - ② 지정된 종류, 색상, 표면마감이 실제 제품과 동일하게 제작된 견본을 제출하여야 하며, 반입된 자재가 견본과 동일하여야 한다.
- (3) 시험성적서
2.1항에 의한 시험성적서를 시험완료 후 (의뢰시험의 경우 시험결과를 통보 받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.
- (4) 납품서
자재의 출처 및 수량을 확인할 수 있는 납품서를 반입과 동시에 제출한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 운반, 보관 및 취급

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

1.6 청소

포장공사가 끝나면 깨끗이 청소하고 여분의 자재나 기타 쓰레기는 반출한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

3-2 벽돌포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 벽돌포

장공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 벽돌포장

2. 재료

2.1 적용기준

2.1.1 포장용 벽돌은 KS L 4201에 규정된 기준 이상이어야 한다.

3. 시공

3.1 모래포설 및 다짐

3.1.1 원지반 다짐 후 5~8cm 두께로 모래를 깔고 물을 살포한 후 평면진동기를 사용하여 3~4회 다진다.

3.1.2 굵은 실과 말뚝으로 최종높이를 정한 후 양쪽의 레일을 따라 긴 판자를 사용하여 모래를 잘 고르고 평면을 맞춘다.

3.1.3 평면을 맞춘 모래위로 사람이 통행하지 않도록 하며 이러한 모래포설은 하루에 바닥벽돌을 시공할 수 있는 만큼 포설해야 한다.

3.2 바닥 벽돌 깔기

3.2.1 평면을 맞춘 모래 위에 한 줄씩 바닥 벽돌을 놓는다.

3.2.2 바닥 벽돌의 간격은 2~3mm를 유지하며 작업이 끝나면 가는 모래를 표면에 골고루 깔고 바닥벽돌 사이의 이음공간에 모래가 완전히 채워질 때까지 빗자루로 쓸어 넣는다.

3.3 정리 및 평탄 작업

3.3.1 바닥 벽돌을 깔 후 24시간 경과 후 바닥을 깨끗이 쓸어낸다.

3.3.2 가는 모래를 또 한번 바닥 위에 깔고 이음공간을 완전히 채운 후 마지막으로 정리한다.

3.4 배수

3.4.1 바닥벽돌 시공 시 물의 흐름은 건물을 향하게 하지 말아야 하며 불가피한 경우 물의 흐름이 건물 주위에 도달하기 전에 차단할 수 있도록 배수구를 만들어 준다.

3-3 황토경화포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절은 환경친화형 이토 황토포장의 건식 다짐공법의 일반에 관하여 적용한다.

1.1.2 본 공사는 보조기층 포설 및 다짐이 완료 된 후 감독관의 검사가 완료 된 다음에 실시하여야 한다.

1.1.3 주요내용

- (1) 황토포장(건식) 재료
- (2) 황토포장(건식) 시공방법

1.2 참조규격

1.2.1 참조규격

- (1) KS F2405 콘크리트 압축강도 시험

1.3 운반, 보관, 취급

1.3.1 마사토 보관은 강우 시 유실되지 않도록 해야 하며 필요 시 비산이 되지 않도록 덮개를

사용한다.

1.3.2 분말 형태의 재료(이토 파우더 및 경화제)는 비닐을 덮어 강우 및 습기에 의해 경화되지 않도록 한다.

1.3.3 이토 파우더 및 경화제를 취급 할 때에는 반드시 분진방지 마스크를 착용하여야 한다.

1.4 시공환경

1.4.1 시공일 이후 연속하여(최소기간) 3~5일의 최소 양생기간내에 영하의 날씨(0℃)가 예상될 시는 원칙

적으로 시공을 하여서는 아니 된다.

1.4.2 전항의 명시온도 조건이 예상됨에도 불구하고 시공을 하여야 할 경우에는 감독관의 승인을 득 한

후 시공물이 동결되지 않도록 보온 덮개 등의 동결방지 조치를 하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 모토(母土)

(1) 흙은 최대 입경 13mm 이하인 풍화 화강토(마사토)를 사용한다.

(2) 점토덩어리, 유기불순물, 염화물이 과다 함유된 흙은 사용할 수 없다.

2.1.2 모래 및 잔골재

(1) 필요시 최대 입경13mm이하의 세척마사토, 자연모래, 부순모래, 석분 등을 사용할 수 있다.

2.1.3 황토

(1) 불순물이 없는 선홍색 황토를 사용한다.

(2) 건조된 150매쉬 이상의 분말을 사용한다.

2.1.4 이토 파우더

(1) 무기 흙 결합제인 이토 파우더는 수화반응 속도를 제어하며 흙의 내구성을 향상시키고 흙의

입자간의 결합력을 높여 높은 강도의 흙 고화물을 생성케 한다.

(2) 이토 파우더의 물성특성

시험 · 검사종목		단 위	결과	시험·검사방법
비 중		g/cm ³	2.80이상	KS L 5110
분말도		cm ³ /g	3,500이상	KS L 5201
응결시간	초 결	분	60이상	KS L 5201
	중 결	시간	10이하	KS L 5201
MgO		%	5.0이하	KS L 5120
SO ₃		%	4.5이하	KS L 5120

2.1.5 무기안료

(1) 무기안료는 흙 결합물의 상품성을 높여 주는 것으로 시공 후에 탈색또는 변색되지 않아야 한다.

(2) 무기안료의 과다사용은 강도저하의 원인이 될 수 있다.

2.1.6 사용수

(1) 물은 기름, 산, 염류, 유기물 등 흙 포장재에 영향을 주는 물질을 함유하지 않아야 한다.

(2) 물은 모토의 질에 따라 최적 함수비 10 ~ 15%에 맞도록 사용 하여야 한다.

2.1.7 이토 경화제

(1) 이토 경화제는 응고된 흙 입자에 내구성과 강도를 증진 시키는 기능을 가지고 있다.

(2) 이토 경화제는 모토의 상태나 요구되는 강도에 따라 사용량이 조절 될 수 있다.

2.1.8 이토 강화제

(1) 이토 강화제는 비닐 아세테이트/에틸렌 공중합 폴리머(Vinyl acetate/ethylene Copolymers)를 주재

료로 한 흙 포장재의 보조 재료이다.

(2) 이토 강화제는 흙 포장재의 급격한 수분증발의 방지, 휨강도 증진, 균열의 완화, 내마모성 및 유연

성, 탄성을 증가시켜 준다.

(3) 이토 강화제는 포장의 표면에 살포 또는 포장재의 배합시에 첨가하는 방법으로 사용할 수 있으며,

이는 흙 포장재료와는 별도의 비용으로 발주자와 협의하여 사용하도록 한다.

2.1.9 줄눈재

(1) 줄눈재는 9mm ~ 12mm 합판 판재를 사용하거나 cutting을 하도록 한다.

(2) 합판 판재와 병행하여 cutting을 할 수도 있다.

2.2 자재 품질관리

2.2.1 수급인은 현장반입자재에 대하여 자재구비조건에 부합되는지에 대하여 감독관의 검수를 받는다.

3. 시 공

3.1 시공 준비

3.1.1 기층상태확인

(1) 기층의 다짐밀도, 평탄성, 구배조건 등을 고려하여 기층상태를 최종 점검하여 미비점이 발견될 시

수정 보완조치를 요청하여야 한다.

(2) 폴립관 U형측구 등의 구조물과 포장재가 접합되어서 포장 될 경우에는 구조물 주위에 되메우기

가 충실치 못한 경우가 많으므로 주의 깊게 점검하여 차후 부동침하로 인한 하자가 발생되지 않도록

확인한다.

(3) 보조기층의 표면이 지나치게 건조할 경우에는 양생불량 및 균열의 원인이 되므로 물을 뿌린 후 포장을 하도록 한다.

3.1.2 현장특성 파악 및 기타협의

(1) 현장 점검을 한 후에 나타난 문제점들은 사전에 발주자와 협의하여 시공방법, 시공순서, 재료배합

등을 확정한다.

- (2) 현장상황에 적합한 시공 장비를 발주자와 협의하여 선택한다.

3.1.3 장비설치

- (1) 장비는 배합된 포장재의 소운반여건 및 기타 자재의 적재 및 보관이 용이한 장소에 설치한다.
- (2) 특히 발전기는 반드시 접지봉을 사용하여 누전으로 부터의 위험이 없도록 한 후에 가동하도록 한다.

3.2 재료의 배합 및 시공

3.2.1 재료의 배합

- (1) 재료는 전용배합기(0.45m³ ~ 1m³)를 사용한다.
- (2) 이토 황토포장(건식)의 표준 배합은 물을 제외한 각 재료의 투입량 이다.

재 료	마사토	황토	이토 파우더	이토경화재	무기안료
투입량	1m ³	8 ~ 15kg	75 ~ 100kg	75 ~ 100kg	0 ~ 2kg

- (3) 물은 전 2.1.6사용수(2)와 같이 10 ~ 15%내외에서 정한다.
- (4) 파우더 및 경화재는 요구되는 용도와 기능에 따라 그 투입량을 조정할 수 있다.
- (5) 재료의 배합은 마사토⇒ 파우더 ⇒ 경화재 ⇒ 황토 및 안료 순으로 2~3분정도 건비빔 후 청수를 투입하여 3~4분 배합한다.

3.2.2 시공

(1) 포설

①포설두께는 마사토의 입도에 따라 다짐loss를 감안하여 충분한 두께로 포설하되 배합된 흙이 걸마

르지 않은 상태에서 포설 및 다짐을 완료해야 한다.

②인력포설은 1.2차로 나누어서 한다.

③기계포설은 두께에 따라 1차 또는 1.2차로 나누어서 한다.

④포설작업은 재료분리가 생기지 않도록 하여야 한다.

(2) 다짐

①포설 면은 1톤, 2.5톤, 3.5톤 롤러를 또는 타이어롤러 등을 이용하여 충분히 전압 하여야 한다.

②롤러로 전압이 불가능한 시설물 주위, 코너 부분은 컴팩터나 인력으로 다짐한다.

③인력포설의 경우 1차 포설 다짐 후 수분이 증발되기 전에 2차 포설 다짐을 한다.

④합판을 이용한 줄눈 설치는 1차다짐이 끝난 후에 일반적으로 적용한다.

⑤2차 다짐은 롤러로 천천히 전압하면서 두께별 다짐 횟수 기준에 의하여 반복 다짐한다.

⑥분할하여 시공할 경우는 먼저 시공한 면을 수직 절단한 뒤 연결 시공한다.

⑦다짐 후 표면이 거친 부분은 표면을 걸어낸 후 다시 새로운 배합토를 고루 포설 후 재 다짐한다.

(3) 선형잡기 및 마무리

①경계석이 없는 경우에는 줄 등을 이용하여 일정한 폭을 유지하며 자연스러운 선형이 되도록 마무리 한다.

②이 경우 측면다짐은 인력 또는 기타의 다짐도구로 한다.

3.2.3 양생

- (1) 전압 후 수분증발을 막기 위해 비닐시트를 덮어 습윤 양생을 한다.
- (2) 기간은 5 ~ 7일 자연양생을 원칙으로 한다.
- (3) 양생 전 보행 또는 차량의 이동은 제한하며 건조, 온도변화, 하중, 충격 등의 외부 영향을 받지 않도록 보호하여야 한다.
- (4) 계절변화에 따른 기온이 내려 갈 경우 필요시 보온덮개를 사용하여 충분한 양생이 되도록 한다.
- (5) 압축하는 5MPa이상 (5℃재령 4일정도)이 될 때까지 동결되지 않도록 보호해야 한다.

4. 사후관리

4.1 신축줄눈

4.1.1 신축줄눈

- (1) 시공 중에 신축줄눈을 설치할 시는 판재를 사용하거나 커팅을 한다.
- (2) 판재설치 및 커팅은 병행 할 수 있다.
- (3) 신축줄눈의 간격은 폭 1m미만 3m, 폭1m이상 5m를 기준으로 한다.
- (4) 흙 포장에서의 신축줄눈의 설치는 크랙을 유도하는 것이 그 주된 목적이다. 따라서 커팅을 할 경우에는 커팅부분에 별도의 충진은 하지 않는다.
- (5) 커팅의 시기는 최소한 1차 양생이 된 이후(시공후 2~5일)에 하여야 하며 계절적인 요인 및 현장상황에 따라 그 시기는 조정하여 시행한다.

4.2 시험

4.2.1 흙 포장의 물리적 시험은 압축강도시험(KS F2405)의 기준에 의거하여 시행한다.

4.2.2 이 경우 공시체의 재령은 28일로 한다.(※현장 공시체 제작)

4.2.3 용도별 포장두께별 압축강도의 기준은 아래와 같다.

용 도	두께	압축강도
산책로, 보도, 자전거도로	100mm	14MPa이상
다중용보도, 자전거도로, 체육시설	120mm	14MPa이상
관리차량로, 광장	150mm	16MPa이상
중차량로	200mm	18MPa이상

4.3 일반관리

4.3.1 개방된 포장면은 항상 깨끗하게 유지되어야 한다.

4.3.2 설계에 적용된 하중 이상의 중차량, 중장비 등이 통행해서는 안 된다.

4.3.3 비닐쉬트 양생 시 생기는 자국은 시간이 지나면 자연스럽게 분해 제거되므로 인위적인 방법으로 강제 제거 시 표면이 손상이 갈 수 있으므로 유의 하여야 한다.

4.3.4 동절기의 염화칼슘 살포는 흙 포장 표면을 손상할 수 있으므로 사용을 금지해야 되며, 부

특이 사용이 예상되는 장소에는 사전에 시공자와 별도의 협의를 해야 한다.

제 4 장 식 재

4-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

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

1.1.2 주요내용

- (1) 수목식재
- (2) 수목이식

1.2 관련 규정

1.2.1 참조규격

- (1) 한국산업규격
 - KS F 4521 건축용 턴버클
 - KS M 3498 재생플라스틱 수목보호판 및 지주대
- (2) 농촌진흥청, 비료공정규격

1.2.2 관련 규정

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

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 감독자와 충분히 협의한다.
- (3) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- (4) 식물재료의 굴취에서 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 행하여야 한다.
- (5) 수목은 식재지의 넓이 및 각 공간에 요구되는 식재기능, 수목의 생육특성 등을 고려하여 적정 식재 간격을 유지하도록 배식한다.
- (6) 식재공사의 하자를 줄이고 기계화 시공을 촉진하기 위하여 식물재료는 포트, 컨테이너 등의 용기 재배품을 우선적으로 채용한다.
- (7) 대규모 위락단지나 택지개발지역, 공원 등 집단식재지역의 식재설계는 가능한 다층식생 군락구조를 채택하여 자연생태지역으로 조성되도록 한다.
- (8) 수급인은 식재시공에 앞서 본 시방서 “제2장 정지 2-4 식재지반조성 2.1” 관련 항목에 따라 식재지역 토양의 식재적합도를 판단하고 조치하여야 한다.
- (9) 부적합시의 조치로 객토, 토양개량제 처리, 적정 압거의 설치, 마운딩(mounding) 처리 등을 감독자와 협의하여야 하며 필요한 경우 본 시방서 “제2장 정지 2-2 표토모으기 및 활용”관련 항목에 따른다.
- (10) 공사착수 전에 설계도서에 따를 식재 위치를 감독자 협의 하에 결정한다.

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.

1.5 기존 식생보호

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

1.6 식재시기

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

식재 적기 판단기준 <표 6-1>

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

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

1.7 기타사항

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

1.8 고사식물의 하자보수

- 1.8.1 일상적으로 수관부 가지의 약 2/3이상이 고사하는 경우 고사목으로 판정한다.
- 1.8.2 지피·초화류는 식물의 특성상 해당 공사의 목적에 부합되는가를 기준으로 고사여부를 판정한다.

- 1.8.3 고사여부는 감독자와 수급인이 함께 입회한 자리에서 판정한다.
- 1.8.4 하자보수 식재는 하자가 확인된 차기의 식재적기 만료일 전까지 이행하고 식재종료 후 검수를 받아야 한다. 이때 하자보수 의무의 판단은 고사 확인시점을 기준으로 한다. 다만, 부득이 부적기에 식재할 경우에는 이에 따른 보호 등 특별한 조치를 하며 이에 따른 비용은 원인자가 부담한다.
- 1.8.5 하자보수 시의 식재수목 규격은 원설계규격 이상으로 한다
- 1.8.6 하자보수의 대상
 - (1) 보수의 대상이 되는 식물은 수목, 다년생 초화류(지피류, 숙근류 등 다년생식물)를 말한다.
 - (2) 전쟁, 내란, 폭동 등에 준하는 사태, 천재지변과 이의 여파에 의한 경우 등을 제외하고는 식재식물의 고사는 보수의 대상이 된다.
 - (3) 위의 범위에 대해 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 경우는 모두 보수의무에서 제외된다.
 - (4) 인위적인 충격에 의한 수목고사의 경우 보수의무에서 제외된다.
- 1.8.7 지급품으로 식재하는 경우, 법정하자 보수기간 내에 고사목이 발생하면 발주자와 수급인이 별도 합의하지 않는 한 수급인은 다음의 기준에 따라 보수한다.

고사율에 따른 지급수목재료의 보수 의무 <표 6-2>

고 사 기 준 율 (수종별, 규격별, 수량대비)	보 수 의 무
10%미만	· 전량 하자보수 면제
10%이상~20% 미만	· 10%이상의 분량만을 지급품으로 보수 · 10~20%의 분량은 지급품으로 보수
20%이상	· 20%이상의 분량은 수급인이 동일 규격이상의 수목으로 보수

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

4-2 수목식재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

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

1.1.2 주요내용

- (1) 식재
- (2) 관리 및 부대시설

2. 재료

2.1 식물재료

2.1.1 식물재료의 호칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 명기한다.

2.1.2 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다.

2.1.3 사전 검사에 합격해도 굴취, 운반, 포장 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만 경우에 따라서는 재배지에서의 사전 검사를 생략할 수 있다.

2.2 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제 등

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

2.3 지주대

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

2.4 객토용 흙

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

2.5 수목재료

- 2.5.1 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하여야 한다.
- 2.5.2 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.
- 2.5.3 농장에서 활착이 용이하도록 공사착수 전에 이식 또는 완전한 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품 이어야 한다.
- 2.5.4 부득이 자연산 굴취품을 사용하는 경우에는 양호한 뿌리분을 갖추고 수형, 지엽 등이 표준이상으로 우량하며, 설계도서에 의해 지정된 분의 크기 이상인 제품에 한하여 감독자의 승인을 얻어 채택할 수 있다.
- 2.5.5 수목재료는 수종 및 성장에 따라 철저히 검사하며, 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며,

감독자가 지엽 등의 제거를 지시할 경우에는 제거전의 규격을 확인 할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.

2.5.6 수목규격의 허용오차는 수종별로 $\pm 10\%$ 이내에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있으며, 이 경우에도 -10% 이내의 수량은 전체수량의 20% 이상을 벗어나서는 안 된다.

2.5.7 용어의 정의

- (1) 수고(H)는 지표면에서 수관 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 덩굴식물은 줄기의 가장 길게 자란 것을 말하며 측정 시 스태프(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) 줄기의 굵기를 말하며 측정부위가 원형이 아닐 경우 최대치와 최소치의 산술평균치를 채택한다. 단 쌍간 및 다간일 경우 흉고직경과 동일한 방법을 적용한다. 직경이 거의 완전한 원형이 아닌 경우에는 줄자로 된 π 자를 사용하여야 한다.
- (4) 수관 폭(W)은 수관이 가장 넓은 높이에서의 직경을 말하며 타원형수관은 최대 폭의 수관 축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관 폭으로 한다. 또한 여러 가지 형태로 조형한 교목이나 관목도 이에 준하며 도장지는 제외한다. 수관이 길게 일정방향으로 성장하였거나 조형한 것은 수관 폭과 수관 길이로 표시한다. 수관 폭의 경우 측정도구는 스틸자나 줄자를 사용한다.
- (5) 수관이 수평 혹은 능수형 등 세장하는 성장특성을 가진 수종이나 이에 준하여 조형한 수관은 최대 길이를 수관 길이로 한다. 수관 길이(L)는 수관의 최대길이를 말한다. 수관이 불규칙하게 성장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용하되 도장지는 제외한다.
- (6) 지하고는 수관을 구성하는 가지 중에서 맨 아래가지로부터 지면까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
- (7) 수관고는 역지 끝을 형성하는 최하단의 지조에서 정상까지의 수직거리를 말한다. 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
- (8) 줄기 수는 교목류의 경우 주간에서 뻗어 나온 가지 수를 말하며, 관목류의 경우 지표면에서 분지한 주지수를 말한다. 이때, 생장이 불량한 가지는 제외한다.
- (9) 수목검수를 위한 용어는 다음과 같다.
 - ① 밀식은 수목의 성장을 위한 적당 폭이 확보되지 않아 수고에 비해 수관 폭이 좁아지는 경우를 말하며, 이는 수목의 고유 수형을 유지하는데 방해 요소가 된다.
 - ② 편기는 주간을 중심으로 한 번의 수관 폭이 다른 한 번의 수관 폭에 비해 지나치게 많이 편중되어 양호한 수형을 형성하기 어려운 것을 말한다.
 - ③ 성장간격은 주간에서 뻗어 나온 수평 가지와 가지 사이의 간격을 말하며, 그 간격이 다른 가지 사이의 간격에 비해 너무 넓거나, 좁으면 수목 본래의 수형을 형성하기가 어렵다.

2.5.8 수목규격의 명칭과 표시방법은 다음과 같다.

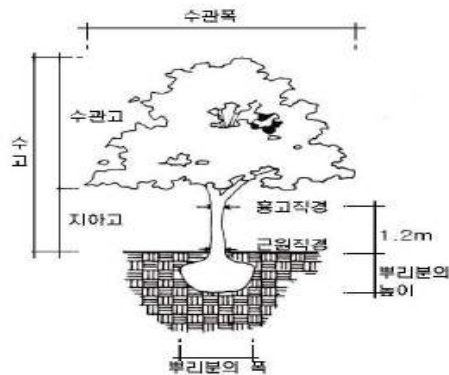
(1) 교목류의 규격표시

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

시한다.

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

「수간길이(간장)」와 묘령으로 표시하며, 필요에 따라 「근원직경」을 적용할 수 있다.
- (5) 특수한 수형을 채택하는 경우에는 설계도면과 공사시방서에 따른다.



수목규격의 명칭 <그림 6-2>

2.5.9 특수한 수형이나 용기재배품을 채택하는 경우에는 별도의 지침을 적용한다.

2.5.10 수목검수를 위한 규격기준은 다음과 같다.

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

2.5.11 수목검수를 위한 수형기준은 다음과 같다.

- (1) 주간의 모양에 따른 수형의 기준은 다음과 같다.
 - ① 직간형은 줄기가 지표에서 초단부까지 똑바로 자란 상태의 것을 직간이라 한다. 직간이라도 본수나 형태에 따라서 줄기 본수가 하나이면 단간이라 하고, 두 분이 나란하면 쌍간, 3분이면 3간, 본

수가 5분 이상이면 다간이라 한다.

② 곡간형은 환경과 수목의 습성에 따라 줄기가 자연스럽게 곡선형이 되어 자라는 것을 말한다. 주간이 굽은 경우 편기가 나타나며 전체 수형이 왜곡되어 양호한 수형 형성이 이루어지지 못하므로 곡간의 정도가 심한 경우 불량한 수형으로 판정한다. 단, 이 기준은 감독자의 육안판단에 따른다.

③ 총상형은 수목의 밑둥지에서 여러 개의 줄기가 생기는 성질의 것을 모두 총괄한 것이다. 주간이 쌍간으로 한쪽 가지만 지엽이 형성되어 수형이 편중된 경우 고유수형을 갖추지 못하므로 육안검수시 불량한 수형으로 판정한다. 단 어린 수목에서 쌍간이 발생하는 경우 편기가 되어 고유수형 형성이 어려우나, 경우에 따라 쌍간의 수형이 더 아름답고, 독특한 수형을 형성할 수도 있으므로 이 기준은 감독자의 육안판단에 따른다.

(2) 가지의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

① 경사형은 가지가 줄기에서 예각으로 신장하는 형태여야 한다.

② 수직형은 가지가 줄기에 거의 평행하며 수직에 가깝도록 신장하는 형태이어야 한다.

③ 수평형은 가지가 줄기에서 둔각으로 신장하거나 지면에 수평으로 신장하는 형태이어야 한다.

④ 분산형은 일정 높이의 주간에서 가지가 아주 무성하게 분산하여 신장하는 형태이어야 한다.

⑤ 능수형은 가지가 지표로 수직에 가깝도록 밑으로 처지는 형태이어야 한다.

⑥ 도장지는 기본 수형을 이루나 눈에 띄게 도장되어진 가지는 수목의 고유수형을 형성하는데 방해요소가 되므로 불량으로 판정한다.

⑦ 반입당시의 수목의 주간이 절단되지 않아야 한다.

⑧ 지엽발달 및 가지발달이 미약한 수목은 고유수형을 형성하지 못하므로 수목검수시 제외되어야 한다.

⑨ 가지가 고사하면 수세가 약해지고 수형 형성이 곤란해진다. 특히 반입 당시에 고사된 수목은 생육상태가 좋지 못한 상태이므로 절대 반입해서는 안된다.

(3) 수관의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

① 원주형은 기둥 같은 긴 수관을 형성하여야 한다.

② 원통형은 아래, 위 수관폭이 동일한 수관을 형성하여야 한다.

③ 원추형은 수고의 끝이 뾰족한 긴 삼각형 모양의 수관을 형성하여야 한다.

④ 우산형은 우산모양의 수관을 형성하여야 한다.

⑤ 첨탑형은 위, 아래의 수관선이 양쪽으로 들어가는 원추형곡선 모양의 수관을 형성하여야 한다.

⑥ 원개형은 지하고 낮고, 지엽이 옆으로 확장되는 수관을 형성하여야 한다.

⑦ 타원형은 타원 모양의 수관을 형성하여야 한다.

⑧ 난형은 달걀 모양의 수관을 형성하여야 한다.

⑨ 구형은 공 모양의 수관을 형성하여야 한다.

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

2.5.12 수목재료 측정을 위한 기준을 다음과 같으며, 지엽 등을 제거하는 경우에는 제거전의 규격을 확인할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.

(1) 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다. 사전검사에 합격해도 굴취, 운반 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만 경우에 따라서는 재배지에서의 사전검사를 생략할 수 있으며, 야생수목은 굴취시에 검사하여 사전검사로 대신할 수 있다.

(2) 수고(H)는 지표에서 수목 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 단, 소철, 야자류 등 열대·아열대 수목은 줄기의 수직높이를 수고로 한다.(단위 : m).

(3) 흉고직경(B)은 지표면으로부터 1.2m 높이의 수간 직경을 말한다. 단, 둘 이상으로 줄기가 갈라진 수목의 경우는 다음과 같다.(단위 : cm).

① 각 수간의 흉고직경 합이 70%가 그 수목의 최대흉고직경 보다 작을 때는 최대 흉고직경을 그 수목의 흉고직경으로 한다.

(4) 근원직경(R)은 수목이 굴취 되기 전 재배지의 지표면과 접하는 줄기의 직경을 말한다. 가슴높이 이하에서 줄기가 여러 갈래로 갈라지는 성질이 있는 수목인 경우 흉고직경 대신 근원직경으로 표시한다(단위 : cm).

- (5) 수관폭(W)은 수관의 직경을 말하며 타원형 수관은 최대층의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다.(단위 : m).
- (6) 수관길이(L)는 수관의 최대길이를 말한다. 특히, 수관이 수평으로 성장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용한다(단위 : m).
- (7) 지하고는 지표면에서 역지 끝을 형성하는 최하단 지조까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지 된 부위를 채택한다.
- (8) 수목규격은 허용차는 수종별로 -5% ~ -10% 사이에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변 여건에 조화될 수 있다고 판단되어 감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 수목식재

3.1.1 식재구덩이 굴착

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

3.1.2 객토

- (1) 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우 감독자와 협의하여 처리하고 채움흙은 진량 객토 한다. 토질은 배수성과 통기성이 좋은 사질양토를 표준으로 한다.
- (2) 활성추비, 비료 등은 현장반입 시에 감독자에게 수량을 확인 받는다.
- (3) 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율이 설계도서에 없을 경우에는 식재식물의 관련자료를 감독자에게 제출한 후 승인을 받아 시행한다.

3.1.3 식재

- (1) 수목을 가식 또는 보양조치 하였다가 식재할 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다
- (2) 보습, 보온 및 부패방지 등을 위한 활착보조제는 제품별 용법에 따라 식재 구덩이에 넣거나 뿌리 부분에 도포 하여 식재한다.
- (3) 식재지 표토의 최소토심은 식재할 식물이 생육하는데 필요한 깊이 이상이어야 한다.
- (4) 성토 또는 절토 시에 수거한 표토는 식재 시 식재 구덩이에 넣어 식재하거나 잔디면에 복토한다.
- (5) 기비는 완숙된 유기질비료를 식재 구덩이 바닥에 넣어 수목을 앓히며, 흙을 채울 때에도 유기질비료를 혼합하여 넣는다.
- (6) 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 굴취 전 방향을 고려하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다. 이 때 분의 흙이 무너지지 않도록 주의한다.
- (7) 식재 시에는 뿌리분을 감은 거적과 고무바, 비닐끈 등 분해되지 않는 결속재료는 완전히 제거한다. 단 이들의 제거로 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 감독자와 협의하여 최소량을 존치시켜 식재 할 수 있으나, 이 때에도 근원경 결속부분은 제거하고 잔여재료가 지표면에 노출되지 않도록 말끔히 정리하여야 한다.

- (8) 식재 시 수목이 묻히는 근원부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육 방향과 동일하게 식재한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 적절히 조정하여 식재할 수 있다.
- (9) 식재구덩이를 관 후 수목의 생육에 해로운 불순물을 제거한 다음 바닥을 부드럽게 파서 좋은 흙을 넣고 고른다.
- (10) 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높기와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 앉힌다. 잘게 부순 양토질 흙을 뿌리분 높이의 1/2정도 넣은 후, 수형을 살펴 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
- (11) 수목 앉히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 충분히 넣고 각목이나 삼으로 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 감독자의 지시에 따라 필요한 조치를 취한다.

3.1.4 지주세우기

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

지주목 세우기 적용 <표6-5>

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

3.1.5 양생

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

3.1.6 관수

- (1) 식재 후에는 물집이 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수한다.
- (2) 여름의 관수는 정오 전후의 직사일광이 강한 시간대는 가능한 피한다. 또 겨울에는 따뜻한 날에 관수하며 혹한기는 피하도록 한다.

3.1.7 모양잡기

- (1) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 전지·전정한다. 전지·전정

은 위에서부터 아래로, 우측에서 좌측으로 돌아가면서 다음의 공통원칙을 지켜 시행하며 감독자의 특별한 지시가 있는 경우에는 그에 따른다.

- ① 고사지나 병든 가지는 제거한다.
 - ② 통풍과 일광이 양호하도록 가지를 솎아준다.
 - ③ 수세가 고르게 수행의 균형을 잡아준다.
 - ④ 그 나무 고유의 수형이나 이식 전의 수형을 잘 살피서 다듬는다.
- (2) 가로수의 경우에는 보차도의 통행 및 전망에 지장이 없도록 가지를 제거한다.
 - (3) 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.
 - (4) 생울타리, 관목을 열식 한 경우에는 감독자의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 지시된 높이로 전정한다.

3.1.8 약제살포

- (1) 부적기에 수목을 식재하여야 할 경우 감독자와 협의하여 뿌리 절단부위에 발근촉진제를 처리하여야 하며, 식재 후에도 일정한 간격을 두고 영양제, 증산억제제를 살포(주입)하여 수목을 보호한다.
- (2) 식재수목에서 병충해가 발견되는 경우에는 약제를 뿌려 구제하고 확산을 방지한다.

3.2 식재 부대시설

3.2.1 화분대

- (1) 식재수목의 최소 생육토심을 확보한다.
- (2) 지하에 쓰레기나 콘크리트 등의 이물질이 없도록 하고, 수분의 이동이 용이한 토양으로 개토한다.
- (3) 개토 시 쓰레기나 건축 폐자재 등의 이물질이 없도록 하고, 수목 생육에 양호한 토양으로 개토한다.
- (4) 식재지역의 토양부분은 배수구를 설치하여 포장면의 배수관에 연결시켜야 한다.
- (5) 플랜터의 토양은 플랜터의 최상부보다 낮게 하여 관수나 강수 시에 플랜터내의 토양이 외부로 흘러나오지 않도록 한다.
- (6) 식재 갖들을 사용하는 경우에는 플랜터의 가장자리와 코너부위를 둥글게 마감하여 예각에 의한 파손을 방지한다.
- (7) 사각형 플랜터의 코너부위의 예각 접촉은 피하기 위해 코너부위에는 통들을 사용한다.
- (8) 플랜터가 의자로 복합이용 될 경우에는 이용에 편리한 높이와 폭으로 해야 한다.

3.2.2 수목보호관

(1) 일반사항

- ① 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 터파기 하고, 지반을 수평으로 다진 뒤에 소정의 두께로 모래를 포설 한다.

② 수목보호덮개 설치

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

나. 수목보호덮개와 받침틀은 견고하게 고정하고, 상부의 지주목과 결속이 가능해야 한다.

다. 받침틀 위에 덮개를 덮고 안전밴드를 조여 마감한다.

라. 수목보호관은 인접하는 포장재료와의 접촉부는 틈이 생기지 않도록 마무리하여야 한다.

제 5 장 장대석

5-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 자연석과 가공석을 이용하여 옥외 또는 옥내공간에 단독 또는 몇 개를 조합하여 경관을 조성하는 모든 작업에 적용한다.
- (2) 자연석은 산석, 강석, 해석 등 자연 상태의 형태와 질감이 그대로 보존되어 있는 것을 말한다.
- (3) 가공석은 깎돌 등을 가공한 돌, 또는 자연적으로 훼손된 것을 자연적 형태로 가공하여 만든 돌로써 그 형태와 질감이 자연석과 유사한 것을 말한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 운반 및 보관

1.2 요구조건

- 1.3.1 조경석을 쌓거나 놓기 전에 지반을 조사하여 시공 시 위험과 시공 후의 하자를 방지하기 위하여 필요시에는 콘크리트, 잡석, 옥석 등으로 기초공사를 하여야 한다. 콘크리트, 잡석 등 기초공사의 구조 및 방법은 설계서 및 본 시방서에 따른다.
- 1.3.2 자연석, 가공석은 형상, 치수, 재질, 미관, 마감상태 등이 양호한 것을 사용하여야 한다.
- 1.3.3 자연석은 종류 및 산지에 따른 고유의 특성을 지녀야 하며, 부적당한 색깔이나 갈라짐, 깨진 것, 오염된 것 등을 반입해서는 안된다.

1.3 제출물

- 1.4.1 조경석을 반입할 때에는 원소재지에서의 반출허가증명서.
- 1.4.2 공인계량소의 계량증명서 및 기타 관련자료.
- 1.4.3 조경석은 시공 전에 견본 또는 사진을 제출하여 감독자의 승인을 받는다.

1.4 운반, 보관 및 취급

- 1.5.1 조경석을 운반할 때에는 조경석의 표면 등이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- 1.5.2 착생식물이 부착된 조경석의 운반 시 이중적재를 금하고 접촉부위에 완충재를 삽입하여야 하며, 현장 반입 후에는 착생식물이 고사하지 않도록 수분을 공급하여 관리하여야 한다.

2. 재료

- 2.1.1 산석은 산과 들에서 채집되는 자연석으로 자연풍화로 마모되어 있거나 이끼 등의 가능한 착생식물이 끼어있는 것을 사용한다.
- 2.1.2 강석 및 하천석은 하천에서 채집되는 자연석으로 물에 의해 표면이 마모된 것으로서 모서리가 예리하지 않은 것이어야 한다.
- 2.1.3 해석은 바닷가에서 채집되는 파도, 해일 및 염분의 작용에 의하여 표면이 마모되고 모서리가 예리하지 않은 것으로 조개류의 껍질이 부착되어 있는 경우에는 감독자의 승인을 받은 후에 사용하여야 한다.
- 2.1.4 가공석은 형태와 질감이 자연석과 유사하고 모서리가 예리하지 않은 것이어야 한다.

3. 시공

내용 없음

5-2 장대석놓기

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 자연석 및 가공석을 이용하여 장대석을 설치하는 경우에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 장대석놓기

2. 재료

2.1 재료일반

2.1.1 장대석은 윗면이 평평한 자연석 또는 판석 등의 가공석을 사용한다.

2.1.2 가공석, 단위포장재 및 전돌 등으로 구분하고 그 재질, 크기, 모양 등은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 시공 일반

3.1.1 장대석의 윗면은 수평으로 놓고 시공순서는 아래부터 위로 설치한다.

3.1.2 장대석의 두께에 따라 터파기를 하고 지면을 다진 후 안정되게 놓고 흔들리지 않게 피임돌 등을 설치한 후, 주위에서 흙으로 메우고 다지며 거친면을 발판으로 하여 미끄러짐을 방지한다.

3.1.3 장대석의 경사가 급하여 콘크리트기초 및 사춤모르타르를 사용해야 하는 경우에는 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

제 6 장 기타공사

6-1 토공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 절은 구조물 기초를 설치하기 위하여 지반을 지표면에서부터 안전하게 터파기하고, 시공 중 흙막이를 유지하며, 구조물완성 후 되메우기 하는 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

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

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

- KS F 2302 흙의 입도 시험방법
- KS F 2303 흙의 액성한계 시험방법 · 소성한계 시험방법
- KS F 2306 흙의 함수비 시험방법
- KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법
- KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법

- KS F 2324 흙의 공학적 분류방법
- KS F 2444 확대 기초에서 정적하중에 대한 흙의 지지력 시험방법
- KS F 2445 축하중에 의한 말뚝의 침하 시험방법

1.3 제출물

1.3.1 시공상세도면

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

1.3.2 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 터파기 및 되메우기 계획
- ① 터파기 작업
 - 가. 터파기의 경사, 폭, 깊이, 흩막이 시공방법, 되메우기 토사의 적치계획 및 잔토처리계획, 장비계획, 가배수로 계획, 차단기 등 안전시설 설치계획
 - ② 되메우기 작업
 - 가. 다짐뚜껑, 다짐장비, 다짐횟수, 시공함수비 등 작업계획
 - ③ 잔토처리 작업계획
 - 가. 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 흩막이 설치검토
 - 다. 기초 바닥이 경사진 암반일 경우 : 수평 및 계단식 내림기초 또는 잠식치환 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.

1.3.3 공사기록 서류

- (1) 기초 터파기가 완료되면 전체현황 및 지반상태를 확인할 수 있는 부위별 사진을 촬영하여 감독자에게 제출하여야 한다.

1.4 공사전 협의

- 1.4.1 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 우선순위를 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.

2. 재료

2.1 일반 되메우기용 재료

2.1.1 포장지역

- (1) 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 수정 CRB : 10% 이상

2.1.2 기타지역

- (1) 포장지역을 제외한 기타 지역의 되메우기용 재료는 흩막기 또는 터파기한 흙 중에서 양질의 토사를 선별하여 사용하되, 사용 전에 감독자의 승인을 받아야 한다.

2.2 기초 되메우기용 재료

- 2.2.1 각종 관로 및 외부방수 처리된 구조물의 기초 되메우기용 재료는 2.1항의 규정을 따르되, 최대치수 항목을 50mm로 하고, 부식방지를 위하여 피복된 파이프나 외부방수 처리된 구조물의 기초 되

배우기용 재료는 최대치수를 25mm이하로 한다. 또한 기초 되배우기용 재료는 관이나 피복재, 방수층을 손상시킬 수 있는 날카로운 모서리를 갖지 않아야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

3.1.1 기매설 된 지장물 조사

(1) 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 져야한다.

3.1.2 인접구조물 등에 대한 안전성 검토

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

3.2 공사준비

3.2.1 도면에 표시된 중·횡단도, 시공도면, 등고선 및 기준면을 확인한다.

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

3.2.3 수준점, 측량기준점, 기존구조물, 기타 구역 내 시설물은 터파기 또는 장비의 통행으로 손상되지 않게 보호한다.

3.3 대지정리

3.3.1 공사에 앞서 앞으로의 작업이 원활히 진행될 수 있도록 정리한다.

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

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

3.3.4 공사장 출입구 및 공사 전용도로의 파손 및 작업동선에 이상이 있을 경우 감독자의 지시에 따라 개조, 보강한다.

3.3.5 특정 지하부분의 파이프류나 도관의 유기, 이전은 별도지침에 의한다.

3.3.6 대지가 연약 지반일 경우, 공사의 규모, 목적 등에 맞는 가설도로를 조성 지반을 안정화하기 위하여 진동 다짐공사를 하는 것으로 한다.

3.3.7 중장비를 사용하는 경우에는 장비의 전도를 막기 위하여 작업지반을 견고히 하도록 충분한 점검·정비 및 보강을 실시하고 필요에 따라서는 장비용 작업대를 설치한다.

3.4 터파기

3.4.1 시공일반

(1) 터파기는 구조물의 축조 또는 각종 관로의 매설에 지장이 없도록 설계서 또는 감독자가 지시한 깊이와 폭 및 경사로 굴착한 다음 평탄하게 바닥을 고르고 감독자의 검사를 받아야 하며, 감독자의 승인 없이 기초공사를 시행해서는 안 된다.

(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 작업 중 지하수가 용출 되면 물푸기 작업을 하여야 하며, 기초터파기 완료 후, 콘크리트 타설 중, 타설 후에도 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°지지각내에서 터파기를 시행하여서는 안 된다. 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 작업 시의 공구사용이 가능하도록 필요한 만큼 넓게 굴착하여야 한다.
- (8) 터파기시 예상하지 못한 지중 조건이 발견되면 감독자에게 통지하고 감독자의 작업재개 지시가 있을 때까지 해당구역이 작업을 재개해서는 안 된다.

3.4.2 배수·지수

- (1) 지표수 및 지하수가 굴착면에 유입되는 것을 방지해야 하며 대지 및 주위지역으로부터 지표수의 월류를 방지해야 한다.
- (2) 공사에 장애가 되는 지하수, 우수, 관물, 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.

3.4.3 기초파기저면

- (1) 터파기의 기초바닥면은 터파기로 인하여 원지반이 흐트러져서는 안 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 배수 후 지반을 건조시키고, 필요시 잡석을 깔고 자갈 채움 후 잘 다진다.
- (5) 이암, 풍화토, 강화토 등의 지질은 면고르기 후 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 최 외곽으로부터 아래와 같이 터파기 여유 폭을 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

3.5 되메우기

- 3.5.1 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.
- 3.5.2 되메우기의 다짐도는 시험실 최대건조밀도에 대한 현장 다짐밀도가 표 16-2 기준 이상이어야 한다.

다 짐 도 <표 16-2>

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

- 3.5.3 되메우기는 지하구조물의 방수층 또는 관로에 손상을 주지 않도록 주의해서 시공해야 하며, 외부 방수 처리된 구조물의 경우에는 구조물의 상부 슬래브나 외벽으로부터 1m까지, 관로의 경우에는 관상단까지 기초 되메우기용 재료를 사용하여 조심스럽게 되메우기 하여야 한다.
- 3.5.4 관로, 하수암거, 공동구 등의 구조물은 양쪽을 동시에 되메우기 하여 편압이 발생치 않도록 해야 하며, 되메우기용 중장비는 기초나 옹벽으로부터 최소한 뒤채움 높이만큼 떨어져서 작업을 해야 한다.
- 3.5.5 되메우기는 강도 발휘시간, 모르타르의 경화시간을 고려하여 콘크리트 및 방수공사 시공 후, 적어도 7일 이상 경과 후에 시행하되, 모든 검사·시험이 끝나고 감독자의 승인이 날 때까지 되메우기를 시행하여서는 안된다.
- 3.5.6 되메울 부분에 물이 고여 있을 경우에는 되메우기 전에 완전히 제거하고, 건축물에서 바깥쪽으로 2% 정도 경사를 두어 건물피트 내로 우수가 침입하지 못하도록 하여야 한다.
- 3.5.7 되메우기는 젖은 지반이나 스펀지지반, 동결지반에 시공해서는 안 되며, 젖거나 덩어리지거나 동결된 재료를 되메우기 재료로 사용해서도 안 된다.

3.6 잔토처리

- 3.6.1 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합, 선정하여 사용한다.
- 3.6.2 터파기한 흙 중에서 되메우기에 적당한 흙은 터파기 장소 부근에 적치하고, 되메우기에 부적당하거나 사용하지 않을 잔토는 토공계획에 따라 터파기 장소 밖으로 반출하며, 이 때 터파기 장소부근에 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.
- 3.6.3 조경공사와 병행 시공되는 구조물(건물, 지하주차장, 지하저수조, 오수정화시설, 공동구, 하수암거 등)의 되메우기용 토사는 적치장소가 없을 경우, 설계변경 승인을 얻어 다른 장소에 운반하였다가 재 반입하여 되메우기 할 수 있다.
- 3.6.4 되메우기 할 재료의 저장장소는 배수가 잘 되도록 하여 되메우기 재료의 함수비 증가를 방지해야 하며, 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 한다.
- 3.6.5 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반 중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 한다. 또한 타이어 등에 부착한 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.
- 3.6.6 토사장의 위치 또는 잔토의 사토는 감독자와 협의하고 승인을 득한 후 시행하도록 한다.

3.7 허용오차

- 3.7.1 포장하부 되메우기 표면 : ± 25mm
- 3.7.2 일반지역 되메우기 표면 : ± 50mm
- 3.7.3 터파기 바닥면 : ± 30mm

3.8 품질관리

- 3.8.1 되메우기의 각 층은 다짐이 끝나면 반드시 감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설해야 하며, 감독자의 승인 없이 시공된 부분은 감독자가 만족할 때까지 수급인 부담으로 재시공해야 한다.
- 3.8.2 현장밀도 시험결과, 적정한 밀도를 얻지 못한 경우에는 그 층을 다시 다지거나 가래질을 한 다음 다시 다지고, 필요하면 살수하고 재시험하여 소요밀도를 얻을 때까지 전 과정을 반복하여야 한다. 이때 재시공 및 재시험에 따른 비용은 수급인의 부담으로 한다.
- 3.8.3 터파기 및 되메우기의 품질시험 종목 및 빈도는 다음과 같다.

품질시험 종목 및 빈도 <표 16-3>

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
터파기	토질조사	보링 등	· 필요시	
	구조물 재하	KS F 2444 또는 KS F 2310	· 필요시 100㎡마다	
	말뚝재하	KS F 2445	· 필요시	
퇴메우기 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	

6-2 지정 및 기초공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 절은 조정 구조물의 기초가 지지지반에 직접 설치되는 지내력 기초인 경우로서 모래 및 잡석지정 기초공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

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

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

(1) KS F 2444 확대 기초에서 적정하중에 대한 흙의 지지력 시험방법

1.3 제출물

1.3.1 시공계획서에는 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

1.3.2 설계검토 보고서

- (1) 지내력 판단결과 및 지형 여건상 기초설계를 변경해야 할 경우
- (2) 구조물 기초설치 위치의 지반사진, 도면 및 기초 지반 지내력 검토결과가 포함된 기초설계 변경 승인 요청서
- (3) 시공 상세도면

2. 재료

2.1 자갈지정 공사용 재료

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

2.2 잡석 지정공사용 재료

2.2.1 잡석은 경질이고 10~25cm 크기의 것을 쓴다. 다만, 감독자의 승인을 받아 경질의 둥근돌을 깨뜨

려 사용할 수 있다.

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

2.3 밀창 콘크리트 지정공사용 재료

2.3.1 밀창 콘크리트 재료는 본 장 “16-3 철근콘크리트공사” 해당 항목에 따른다.

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

3. 시공

3.1 지내력 판단

3.1.1 기초판이 시공될 원지반까지 터파기를 한 후 기초 설계상의 소요지내력에 도달하는지를 판단한다.

3.1.2 평판재하시험과 표준관입시험은 설계지내력 확보에 대한 확인이 필요한 경우에 시행한다.

3.2 기초바닥 고르기

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

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

3.2.3 점토, 실트 및 풍화토층에 지지되는 지내력 기초로 시공되는 경우 지하수 등에 의하여 흐트러지거나 악화될 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.

3.2.4 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.

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

3.3 모래 지정공사

3.3.1 기초파기 밑에 소정의 두께로 모래를 퍼 깔고, 충분히 물다짐을 하되 두께 30cm 마다 물다짐을 한다.

3.3.2 기초파기의 주위로 모래가 밀려나지 못하게 해야 한다.

3.4 자갈 지정공사

3.4.1 기초파기 밑바닥에 자갈을 깔 때에는 두께는 공사시방에 의하거나 공사시방이 없으면 60mm로 하며, 25kg 내외의 달고로 충분히 다진다.

3.5 잡석 지정공사

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

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

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

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

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

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

3.5.7 기초지반이 연약하여 부동침하가 예상되는 경우는 설계변경 심사승인을 받아 말뚝기초 등으로

변경한다.

3.6 밀창 콘크리트 지정공사

- 3.6.1 밀창 콘크리트의 표면은 정해진 높이로 평탄하게 시공하며, 타설 두께는 별도의 명시가 없는 경우 6cm로 한다.
- 3.6.2 기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공기준면보다 더 터파기한 부분은 수급인 부담으로 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리하여야 한다.

6-3 철근콘크리트공사

6-3-1 거푸집공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

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

1.1.2. 주요내용

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

1.2. 참조규격

1.2.1. 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 각종 강관
- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 5650 콘크리트 거푸집용 합성수지판
- KS F 5651 콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
- KS F 8001 강제 파이프 서포트
- KS F 8002 강관 비계용 부재
- KS F 8003 강관 틀 비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8006 강제틀 합판 거푸집

1.3. 제출물

1.3.1. 다음 사항을 나타낸 시공 상세도면을 제출해야 한다.

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

1.3.2. 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- (1) 거푸집 패널 구성재
- (2) 동바리

- (3) 긴결재
 - (4) 박리재
 - (5) 면 목
- 1.3.3. 시공계획서

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

1.4. 운반, 보관, 취급

1.4.1. 보관

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

1.4.2. 취급

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

2. 재료

2.1. 거푸집 재료

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

2.1.2. 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.

2.1.3. 거푸집 널

- (1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 흠집 및 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 표면처리 된 것으로 한다.
- (5) 제제한 널재는 한면을 기계 대패질하여 사용한다.
- (6) 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.
- (7) 거푸집용 합성수지판은 KS F 5650, 거푸집용 합성수지 패널은 KS F 5651에 적합한 것으로 한다.
- (8) 거푸집널을 재 사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

2.1.4. 강제거푸집

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

2.1.5. 띠장 및 동바리

- (1) 각재는 육송 또는 동등 이상의 재질로서 함수율이 24% 이하이어야 한다.
- (2) 원형 파이프는 KS D 3566, 각 파이프는 KS D 3568, 경량 형강은 KS D 3530에 적합한 것으로 한다.
- (3) 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.

2.1.6. 누수방지 재료

- (1) 편평하고 방수 및 비흡수성의 표면과 이음매를 형성할 수 있어야 하며, 거푸집 재료 및 콘크리트 성분과 조화되는 것이라야 한다.
- (2) 이음매에 설치하는 개스킷 재료와 봉합재로 거푸집 가장자리를 밀봉해서 성형된 콘크리트 면에 지

느러미나 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

2.1.7. 거푸집 박리제

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

2.1.8. 긴결재

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

2.2. 조립

2.2.1. 거푸집

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

2.2.2. 이음매

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

2.2.3. 강제 거푸집

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

2.3. 거푸집의 시공 허용오차

2.3.1. 수직오차

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

2.3.2. 수평오차

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

2.3.3. 콘크리트 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차

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

2.3.4. 부재 단면 치수의 허용오차

- (1) 기둥, 보, 교각, 벽체(두께만 적용) 그리고 슬래브(두께만 적용)등의 부재
 - ① 단면 치수가 300mm 미만 : + 9mm, -6mm

- ② 단면 치수가 300~900mm 이하 : +13mm, -9mm
- ③ 단면 치수가 900mm 이상 : +25mm

2.3.5. 기타 허용오차

(1) 계단

- ① 계단의 높이 : 3mm 이하
- ② 계단의 넓이 : 6mm 이하

(2) 흠

- 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 흠 : 6mm
- ② 기타의 경우 : 9mm

2.3.6. 부재를 관통하는 개구부

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

3. 시공

3.1. 공통사항

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

3.2. 거푸집의 설계

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

3.3. 거푸집의 구조계산

- 3.3.1. 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 수직하중, 수평하중 및 콘크리트의 측압에 대하여 검토한다.
- 3.3.2. 콘크리트 시공시의 수직하중은 콘크리트, 철근, 거푸집, 시공기계, 각종 자재 및 작업원 등의 중량으로, 거푸집에 수직방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장사정에 따라 정한다.
- 3.3.3. 콘크리트 시공시의 수평하중은 풍압, 콘크리트를 부어 넣을 때의 편심 하중 및 기계류의 시동, 정지, 주행 등으로, 거푸집에 수평방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장사정에 따라 정한다.
- 3.3.4. 거푸집 설계용 콘크리트의 측압은 표 16-4에 따른다.

거푸집 설계용 콘크리트의 축압 <표 16-4>

(t / m²)

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

(주) H : 아직 굳지 않은 콘크리트의 헤드의 높이(m)

(축압을 구하고자 하는 위치 위에 있는 콘크리트의 부어넣기 높이)

Wo : 아직 굳지 않은 콘크리트의 단위용적중량(t/m³)

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

3.4. 거푸집 설치

3.4.1 거푸집 설치에는 다음사항을 유의해야 한다.

- (1) 거푸집 및 동바리는 승인된 시공도면에 따라 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 허용오차기준을 만족하도록 가공하고 조립한다.
- (2) 동바리는 수직으로 세우고, 상하층의 동바리는 가능한 한 평면상 동일 위치에 세우며, 콘크리트 시공 시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반침하로 인한 거푸집 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 거푸집 및 동바리는 조립이나 해체에 편리한 구조로서 콘크리트에 손상을 주지 않고 안전하게 떼어낼 수 있도록 조립하여야 한다.
- (4) 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다.
- (5) 이음매와 접합부는 모르타르가 새지 않게 봉합해야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수방지 재료를 설치해야 하며, 맞댄 거푸집 패널사이의 면이 매끈한 연속성을 유지해야 하고, 콘크리트 치기 작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.
- (6) 거푸집과 동바리는 콘크리트를 타설한 후 그 중량에 의하여 생기는 거푸집의 침하량을 계산해서 그 만한 솟음을 두어야 한다.
- (7) 키홈, 긴홈 및 우묵한 곳을 만들기 위하여 나무, 합성수지 또는 PVC 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 모르타르의 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 바로 전에 검사를 하고 검수하기 전에는 폐쇄해서는 안된다.

3.4.2 시공이음

- (1) 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 치기, 진동 및 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 거푸집 긴결재(Form Tie), 버팀대(Separator)등의 거푸집 긴결재를 재배치하여 새콘크리트를 치기전에 거푸집을 다시 조여서 바로잡아 구콘크리트면에 모르타르가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다.
- (2) 위치가 명시되지 않은 시공 이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 감독자가 승인하는 위치에 설치해야 한다.

- (3) 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 중축에 대하여 직각되게 위치시켜야 한다.
- (4) 이음매는 벽에서 수직으로, 확대기초는 상부에, 접지슬래브는 상부에, 문의 개구부는 바닥에, 벽속에 문힌 빔이나 거더에는 하부에 또는 명시된 상세에 합치하도록 필요한 대로 두어야 한다.

3.5 매설재 및 개구부

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

3.6 거푸집 박리제

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

3.7 거푸집 청소

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

3.8. 검사

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

3.9. 거푸집의 해체

- 3.9.1. 거푸집 및 동바리 존치기간

(1) 거푸집 존치기간

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

콘크리트의 압축강도를 시험할 경우 <표16-5>

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

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

6-3-2 철근 및 보강재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 절은 철근 콘크리트 구조물의 철근을 가공, 조립 및 설치에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 가공
- (2) 조립

(3) 피복두께

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

- KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
- KS B 0804 금속재료 굽힘 시험
- KS B 0814 금속재료의 인장 크리프 시험방법
- KS B 0833 강의 막대기 용접이음-인장시험방법
- KS B 0885 용접기술 검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
- KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법
- 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 아크 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 6070 에폭시 수지 분체 도료

1.3 제출물

1.3.1 시공상세도면

- (1) 철근가공 및 조립도면은 주요구조부재(벽, 슬래브, 기초, 기둥, 보 등)에 대한 철근가공 및 조립도면으로서 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - ① 슬래브 및 개구부 주위, 매입(埋入)물로 인한 단면결손부분 등 균열발생이 우려되는 부위에 대한 보강
 - ② 스테럽 및 띠철근의 위치
 - ③ 정착·이음의 위치 및 길이
 - ④ 간격재 배치 및 피복두께
 - ⑤ 폭고정근의 배치
- (2) 벽과 구조 슬래브 안의 모든 개구부를 표시한다. 콘크리트 구조물 전체부터 개구부까지 필요로 하는 특수한 철근을 포함시킨다.
- (3) 개구부의 크기와 위치에 대해서는 감독자가 검토하도록 제출하기에 앞서 개구부와 관련된 공사를 하게 되는 기계, 전기, 배관, 방재, 엘리베이터 관련자, 또는 기타 다른 하수급인에게 회람되어 확인을 받아야 한다.

1.3.2 제품자료

- (1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료
 - ① 철근
 - ② 간격재 및 버팀대

1.3.3 시공계획서

- (1) 철근가공계획이 포함되어야 한다.

1.3.4 견 본

- (1) 견본은 공급된 재료를 대표하는 것이라야 하며, 감독자가 임의로 발췌한 추가견본과 함께 요건에 합치하는지 시험할 수 있다. 감독자가 하는 추가 시편발췌와 시험은 감독자가 적합하다고 생각하는 어느 곳에서도 할 수 있다.
- (2) 도금 또는 에폭시 도막철근이 명시된 경우는 현장에 반입된 각 치수와 반입 로트에서 길이가 30cm

인 철근시료를 2개씩 채취해서 제출해야 한다.

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

1.3.5 확인서

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

1.4 품질보증

1.4.1 용접기술자의 자격

(1) KS B 0885에 정해진 시험종류 및 그 작업에 해당하는 시험에 합격한 자로서, 정부가 발행한 용접기능사 자격증 소지자를 원칙으로 한다.

(2) 작업을 개시하기 전 용접기술자에 대한 신상명세(경력서, 사진 및 자격증명서등)를 제출해야 하며, 시공자는 준공시까지 관리해야 한다.

1.5 운반, 저장 및 취급

1.5.1 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 운반해야 하며, 단단히 묶고, 노출된 위치에 제조공장, 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별해야 한다.

1.5.2 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.

1.5.3 아연도금 철근과 에폭시 도막철근은 도막이 손상되지 않도록 조작, 보관해야 한다.

1.5.4 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 헤쳐진 후에도 철근은 구별해 두어야 한다.

2. 재료

2.1 재료일반

2.1.1 철근은 KS D 3504에 적합한 이형철근으로 한다.

2.1.2 아연도금 철근은 KS D3504 또는 KS D 3527에 합치하는 철근을 사용하여 KS D 3613에 따라 아연도금한 것이라야 하며, 철근은 도금전에 상온에서 절단하고 굽혀야 한다.

2.1.3 에폭시를 도막할 철근은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 합치하는 철근을 사용하고 에폭시 도막 분체도료는 KS M 6070에 적합해야 하며, 도막 후 초록색의 색상이 나와야 한다.

2.1.4 용접철망

(1) 용접철망 : KS D 7017

(2) 도면에 지시된 것과 같은 선과 망 크기를 사용한다.

2.2 부속재료

2.2.1 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.

2.2.2 피복 아아크 용접봉 심선재는 KS D3508, 연강용 피복 아아크 용접봉은 KS D 7004 또는 KS D 7006 해당요건에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

2.2.3 간격재(Spacer) 및 버팀대(Separator)

(1) 재질

① 철재, 콘크리트제 또는 PVC계열의 제품으로 한다. 단, 수평철근 하부의 간격재는 수직압축강도가 설치간격 1m × 1m를 기준하여 개당 330kgf 이상이어야 한다.

가. PVC 계열의 제품

내산, 내알칼리성의 재질로서 콘크리트를 부어넣을 때 변형되지 않아야 하며, 측면 간격재인 경우 피복두께가 3cm일 경우 적색계열, 4cm일 때 황색계열, 5cm일 때 청색계열로 색상을 구분하여 피복두께유지 및 검사 시 확인이 용이하도록 한다.

나. 철제제품

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

다. 콘크리트제품

콘크리트제품은 구체 콘크리트 성능과 동등 이상이어야 한다.

(2) 형태

① 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.

2.2.4 에폭시 도막철근에 사용되는 부대품(철근 지지물, 간격재, 현수재, 체어, 결속선등)은 KS M 6070에 적합하도록 나일론, 에폭시 또는 플라스틱으로 도장된 것이라야 한다.

2.3 용접장비

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

2.4 가공

2.4.1 철근 및 용접망의 가공

- (1) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.
- (2) 유해한 굵은 철근 및 용접망이나 손상이 있는 철근 및 용접망은 사용하지 않는다. 다만, 경미한 것은 감독자의 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 감독자의 특별한 지시가 없는 한 가열가공은 금하고 상온에서 냉간 가공한다.
- (7) 한번 구부린 철근은 재가공하여 사용 할 수 없다.
- (8) 모든 철근은 굵힘 상세도와 수량표에 따라 표찰을 달고 단단하게 묶어야 한다.
- (9) 철근은 배근 시공도에 따라 아래의 표를 기준으로 하여 구부림 가공한다.

철근 단부의 구부림 형상 및 치수 <표1 6-8>

구부림 각도	그림	종류	치름	구부림 안치수 (D)
180°		SR24	16mm 이하	3d 이상1)
		SR30	16mm 이하	3d 이상
		SD30A, SD30B	D16 이하	
		SD35	19mm 이하	4d 이상
			D19 ~ D38	
			D41	5d 이상
135°		SD40		5d 이상
90°				

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

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

철근 중간부의 구부림 형상 및 치수 <표 16-9>

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

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

(10) 아래부위의 철근은 단부에 갈고리를 만든다.

- ① 스테럽 및 띠철근
- ② 기둥 및 보(지중보는 제외)의 돌출부분의 철근
- ③ 골뚝의 철근
- ④ 원형철근

2.4.2 용접

- (1) 철근의 용접이 명시되어 있고 승인 받은 경우에는 철근의 준비를 포함해서 해당규격에 적합해야 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.

2.4.3 손상된 피복의 보수

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

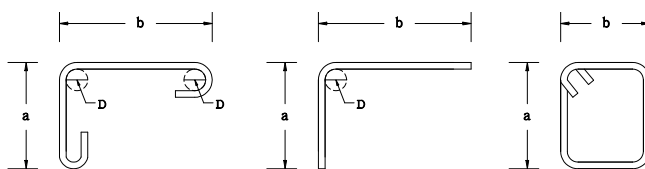
2.5 가공허용오차

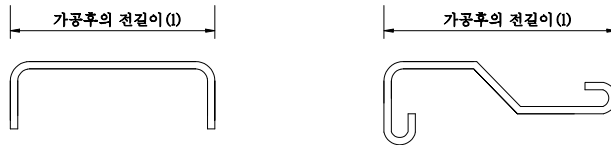
2.5.1 철근가공 시 허용오차는 공사시방에 따른다. 공사시방에 정한바가 없을 때에는 아래표에 따른다.

구부림 가공치수의 허용오차 <표16-10>

항 목		부 호	허용오차(mm)
가공치수	스테럽, 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.





2.5.2 가공오차가 도면에 명시되어 있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 감독자의 결정에 따라야 한다.

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

2.6 자재 품질관리

2.6.1 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 실시하여야 한다.
- (4) 결속선에 대한 시험은 KS D 3552에 따라 실시하여야 한다.
- (5) 용접용 재료는 KS D 3508에 맞게 시험을 실시하여야 한다.

2.7 식별

2.7.1 철근은 등급과 치수에 따라 묶고, 검사, 분류 및 설치에 적합한 식별표시를 한 꼬리표를 매달아야 한다.

2.7.2 치수와 식별번호는 설치시공도와 수량표에 합치하여야 한다.

2.7.3 꼬리표와 표시는 물에 견디는 것이라야 하고, 철근이 제자리에 설치될 때까지는 제거해서는 안된다.

3. 시 공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 콘크리트를 치게 될 표면은 깨끗하고, 철근설치에 적합한 상태인지 확인해야 한다.

3.1.2 콘크리트에 매설될 품목, 삽입재, 철근 고임재 및 간격재 등이 필요한 대로 제자리에 설치되어 있는지 확인해야 한다.

3.2 철근 및 용접 철망의 조립

3.2.1 공통사항

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

3.2.2 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.
- (3) 노출콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인레스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

3.2.3 배근

- (1) 설계도상의 바른 위치에 배치하고 콘크리트를 부어넣을 때 움직이지 않도록 견고하게 결속하여야 하며 필요한 경우 조립 철근을 사용할 수 있다.
- (2) 철근이 중첩으로 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 이상

으로 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 고임재 및 간격재 등의 종류, 수량, 배치의 표준 <표 16-11>

부위	종류	수량 또는 배치
슬래브	강제, 콘크리트제	상부근, 하부근 각각 1.3개/㎡
보	강제, 콘크리트제	간격은 1.5m 정도, 단부는 1.5m 이내
기둥	강제, 콘크리트제	상단은 보밑에서 0.5m 정도 중단은 주각과 상단의 중간 기둥폭방향은 1.0m까지 2개 1.0m이상 3개
기초	강제, 콘크리트제	면적 4㎡정도 8개, 16㎡정도 20개
지중보	강제, 콘크리트제	간격은 1.5m 정도, 단부는 1.5m 이내
벽, 지하외벽	강제, 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 플라스틱재로 할 수 있다.

3.2.4 피복두께

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

피복두께 <표 16-12>

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

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

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

3.2.5 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 <표 16-13>

종류	콘크리트의 설계기준강도 (kgf/cm ²)	겹침이음의 길이 (L1)	정착길이		
			일반(L2)	하단철근	
				작은보	바닥·지붕 슬래브
SR24	150 180	45d 갈고리 부착	45d 갈고리 부착	25d 갈고리 부착	150mm 갈고리 부착
	210 240	35d 갈고리 부착	35d 갈고리 부착		
SD30A SD30B SD35	150 180	45d 또는 35d 갈고리 부착	40d 또는 30d 갈고리 부착	25d 또는 15d 갈고리 부착	10d 또는 150mm 이상
	210 240	40d 또는 30d 갈고리 부착	35d 또는 25d 갈고리 부착		
SD30A SD30B SD35	270 300 360	35d 또는 25d 갈고리 부착	30d 또는 20d 갈고리 부착	25d 또는 15d 갈고리 부착	10d 또는 150mm 이상
	210 240	45d 또는 35d 갈고리 부착	40d 또는 30d 갈고리 부착		
SD40	270 300 360	40d 또는 30d 갈고리 부착	35d 또는 25d 갈고리 부착	25d 또는 15d 갈고리 부착	10d 또는 150mm 이상
	210 240	45d 또는 35d 갈고리 부착	40d 또는 30d 갈고리 부착		
	270 300 360	40d 또는 30d 갈고리 부착	35d 또는 25d 갈고리 부착		

- (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.

3.2.6 매입(埋入)부품의 설치 및 보강

(1) 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.

3.3 청소

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

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

3.4 시공허용오차

3.4.1 철근은 다음의 허용오차내에 들도록 시공한다.

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

3.4.2 설치오차가 도면에 명시되어 있지 않았거나 위에서 명시하지 않은 경우에는 감독자의 결정에 따라야 한다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 철근의 관찰과 검사, 거부된 작업의 재시공을 위한 충분한 시간을 가질 수 있도록 하기 위해 콘크리트 타설 예정보다 최소한 48시간 전에 콘크리트 타설 일정을 감독자와 시험검사기관에 통보하여야 하며, 필요한 검사가 완료 될 때까지 콘크리트를 타설해서는 안된다.

3.5.2 시험

(1) 철근 및 용접철망에 대한 시험 및 품질의 확인은 표 16-14에 따른다.

철근 및 용접철망의 시험검사 <표 16-14>

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

(2) 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.

3.5.3 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 <표 16-15>

항 목	시험 검사방법	시기, 횟수
철근종류, 지름	강제검사증명서, 납품서 등에 의한 확인, 육안검사, 지름의 측정	철근 반입 시
가공치수	자 등에 의한 측정	가공철근 투입 시 또는 현장가공 후 가공종별마다 샘플링검사
수량, 조립정밀도 위치의 정밀도 이음 및 정착위치, 길이	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립 후 수시
철근 간격	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립 후 수시
철근 고임재 및 간격재의 배치, 수량	육안검사	조립 후 수시
철근의 고정도	육안검사	조립 중, 조립 후 수시

(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)

기초, 보열, 기둥 및 벽의 거푸집널 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, 지하주차장의 동바리는 위의 단서조항에 불구하고 해당 부위의 콘크리트 압축강도가 설계기준 강도의 100%이상 구현된 것이 확인될 때까지 해체할 수 없다.
- ② 동바리 존치기간 경과 후에도 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에 있는 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 동바리 존치기간 기준에 관계없이 계산에 의하여 구조안전을 확인한 후 동바리를 해체한다.

3.9.2. 동바리 바꾸어 세우기

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

3.9.3. 해체

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

3.10. 거푸집의 재사용

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

3.11. 현장품질관리

- 3.11.1. 거푸집과 동바리는 콘크리트를 치기 전과치는 중에 감리자의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기 전에 이어진 작업은 수급인의 부담으로 감독자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

3.11.2. 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 표 16-7에 따르되 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사 <표 16-7>

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

3.11.3. 콘크리트를 치는 동안, 거푸집 작업 및 관련된 등바리에 변위가 발생되지 않고, 이음매를 통하여 시멘트 풀의 손실이 방지되고, 완성된 공사가 명시된 허용 오차 내에 있도록 보장하기 위하여 품질관리를 해야 한다.

3.11.4. 거푸집을 해체하는 동안, 구조물의 형태가 감독자가 승인한 견본의 형상과 구성요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.

3.11.5. 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 수급인 부담으로 시행한다.

3.11.6. 이동의 검사

(1) 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 이동을 검색하기 위하여 감독자가 승인한 자동표시기 및 측량기기 등의 기법을 사용하여 이동을 검사해야 한다.

6-3-3 콘크리트 생산 및 타설

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

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

1.1.2 주요내용

- | | |
|-----------------|--------------|
| (1) 재 료 | (6) 서중 콘크리트 |
| (2) 배 합 | (7) 유동화 콘크리트 |
| (3) 레디믹스트 콘크리트 | (8) 매스 콘크리트 |
| (4) 운반, 타설 및 다짐 | (9) 표면마감 |
| (5) 한중 콘크리트 | (10) 양 생 |

1.2 참조규격

- KS F 2402 콘크리트 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도시험용 공시체 제작방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트 단위 용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)
- 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 덩어리의 시험방법
- KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험방법
- KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험방법

- KS F 2516 굽기 정도에 의한 굽은 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
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- 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 플라이애쉬 시멘트
- KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트
- KS L 5405 플라이 애쉬

1.3 제출물

1.3.1 시공상세도면

- (1) 콘크리트 이어치기 계획도

1.3.2 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 양생재
- (4) 콘크리트 결함부 보수재료
- (5) 시멘트

1.3.3 다음 사항을 포함하는 시공계획서

- (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 시공계획서 중 콘크리트로 시공하는 경우에 한하며 다음사항이 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 결함부 보수 및 면 처리 계획

1.3.4 견본시공

- (1) 다음의 작업에 대하여 공사 감독자가 요구할 경우 지정하는 위치에 견본시공을 한다.
 - ① 제물치장콘크리트 마감면과, 직접도장 또는 벽지를 시공하는 콘크리트면에 대한 면처리

1.3.5 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.

1.3.6 레디믹스트 콘크리트 제조자료

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

1.4 품질보증

1.4.1 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 감독자의 승인을 받아 상주하여야 한다.

1.5 운반, 보관 및 취급

1.5.1 시멘트

- (1) 시멘트는 제조회사명, 제조일자, 무게, 용량 등이 표기된 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
- (2) 시멘트는 방습 적인 구조로 된 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
- (3) 포대 시멘트인 경우는 지상 30cm 이상 높이의 마루에 쌓되, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용순서는 입하순서에 따라야 한다.
- (4) 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안 되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 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.

1.5.2 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.

1.5.3 혼화제

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

1.5.4 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 타설 할 때까지 경과되는 시간을 운반거리를 감안하여 90분 이내로 한다.

1.6 환경조건

- 1.6.1 일 평균기온이 4℃ 미만일 경우는 한중콘크리트로 시공한다. 단, 일 최저기온이 3℃ 미만일 경우는 별도의 승인을 받아 시공하여야 한다.
- 1.6.2 일 평균기온이 25℃ 이상으로 예상될 경우 서중콘크리트로 시공한다.

2. 재료

2.1 시멘트

- 2.1.1 시멘트는 KS L 5201, KS L 5210, KS L 5401 또는 KS L 5211에 적합한 것으로 한다.
- 2.1.2 시멘트의 종류는 사용 장소별로 공사시방에 따르나 정한 바가 없을 때에는 사용장소별로 종류를 정하여 감독자의 승인을 받는다.

2.2 골재

2.2.1 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.

2.2.2 골재에는 시멘트와 유해한 알칼리반응을 일으키는 성분이 포함되지 않아야 한다.

2.2.3 굵은골재의 최대치수는 공사시방에 따른다. 공사시방에 정한바가 없을 때에는 부재 종류별로 표 16-16의 범위에서 철근 순간격의 4/5이하 또는 피복두께 이하가 되도록 정한다.

부재 종류에 따른 굵은골재의 최대치수 <표 16-16>

부재 종류	굵은골재의 최대치수(mm)	
	자갈	부순돌, 고로슬래그 부순돌
기둥, 보, 슬래브, 벽	20, 25	20, 25
기초	20, 25, 40	20, 25, 40

2.2.4 보통골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

(1) 잔골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

① 잔골재의 품질 및 유해물 함유량의 한도는 표 16-17에 따른다. 표 16-17에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 감독자의 지시에 따른다.

잔골재의 품질 및 유해물 함유량 한도 <표16-17>

(중량백분율)

종류	기준치
질건비중	2.5 이상
흡수율 (%)	3.5 이하
점토량 (%)	1.0 이하 1)
씻기시험에 의하여 손실되는 양(%)	3.0 이하
유기불순물	표준색보다 진하지 않는 것
0.08mm체 통과량(%) 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우 기타의 경우	3.0 이하 2) 5.0 이하 2)
석탄, 갈탄 등으로 비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%) 콘크리트의 외관이 중요한 경우 기타의 경우	0.5 이하 3) 1.0 이하 3)
염화물(염화물이온량)	0.02 이하 4)

가. 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 0.08mm체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄, 갈탄 등 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 절대 건조중량에 대한 백분율이며, 염화나트륨으로 환산하면 약 0.04%에 상당한다.

② 유기불순물

가. 잔골재에 함유되는 유기불순물은 KS F 2510에 의하여 시험해야 한다. 이때 모래위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 옅어야 한다.

나. 모래 위에 있는 용액의 색깔이 표준색보다 진한 경우라도 그 모래로 만든 모르타르 공시체의 압축강도가 그 모래를 3%의 수산화나트륨 용액으로 씻고, 다시 물로 씻어서 사용한 모르타르

공시체의 압축강도의 90%이상으로 된다면 감독자의 승인을 얻어 그 모래를 사용해도 좋다. 이때 모르타르 공시체의 재령은 보통 포틀랜드시멘트, 중용열포틀랜드시멘트 및 혼합시멘트에 대해서는 7일과 28일, 조강 포틀랜드시멘트에 대해서는 3일과 7일로 한다.

(2) 굵은 골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

① 굵은 골재의 품질 및 유해물 함유량의 한도는 아래의 표에 따른다. 표 16-18에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 감독자의 지시에 따른다.

굵은골재의 품질 및 유해물 함유량 한도 <표16-18>

(중량백분율)

종 류	기준치
질 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.

2.2.5 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, 부순모래는 입자모양 판정실적율이 53%미만인 경우 사용할 수 없고, 53%이상~55%미만인 경우에는 천연잔골재와 혼합하여 사용하여야 하며(최대혼합비는 보간법에 의함), 55%이상인 경우에는 천연잔골재와 혼합 없이 사용할 수 있다.

2.2.6 고로슬래그 굵은 골재

(1) 굵은 골재로 사용할 고로슬래그 굵은 골재는 KS F 2544에 적합한 것이어야 한다. KS F 2544에서는 16-19와 같이 고로슬래그 굵은 골재를 A 및 B로 분류하고 있지만, B에 속하는 고로슬래그 굵은 골재를 사용하는 것을 원칙으로 하며, A에 속하는 것은 내구성이 중요하지 않고, 또 설계기준 강도가 210kgf/cm² 미만인 콘크리트에 한해서 감독자의 승인을 얻은 후 사용하는 것으로 한다.

고로슬래그 굵은골재의 분류 <표 16-19>

항목 \ 분류	질건비중	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(질건비중 및 흡수율시험) 및 5.4(단위용적중량 시험)에 따른다.

(2) 알루미늄시멘트와 고로슬래그 굵은 골재를 병용하면 급결성을 나타내므로 특수한 경우 이외에는 사용을 피하는 것이 좋다. 또 전기로(電氣爐)슬래그나 전로(電爐) 슬래그 등의 제강슬래그로 만든 굵은 골재는 고로슬래그 굵은 골재와 달라서 불안정하므로 콘크리트용 골재로 사용해서는 안된다.

2.2.7 경량골재는 KS F 2534에 적합해야 한다.

2.2.8 동결되어 있거나 빙설이 혼입 된 골재는 그대로 사용해서는 안된다.

2.2.9 사용할 골재가 화학적, 물리적으로 불안정할 염려가 있는 경우는 사용의 가부, 사용 방법에 관하여 감독자의 승인을 받는다.

2.2.10 특히 높은 내화성을 필요로 하는 위치의 콘크리트에 사용하는 골재는 공사시방에 따른다.

2.3 물

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

물의 품질규정 <표 16-20>

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
모르타르의 압축강도 비율	재령 7일 및 재령 28일에서 90%이상

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

2.4 혼화제

2.4.1 화학혼화제는 KS F 2560에 적합한 것 가운데에서 공사시방에 따라 정한다. 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 감독자의 승인을 받은 것을 사용한다.

2.4.2 방청제, 팽창재 및 플라이애쉬는 각각 KS F 2561, KS F 2562 및 KS L 5405에 적합한 것 가운데에서 공사시방에 따라 정한다. 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 감독자의 승인을 받은 것을 사용한다.

2.4.3 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.

2.5 레미콘은 KS F 4009의 해당요건에 따라야 한다.

2.5.1 레미콘의 표시방법은 A-B-C로 한다.

- (1) A : 굵은 골재 최대치수
- (2) B : 호칭강도(N/mm² 또는 MPa)
- (3) C : 슬럼프 값

2.5.2 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 감독자가 지정한 일수로 한다.

2.5.3 염화물 함유량

- (1) 콘크리트 출하지점에서 염소이온량이 0.3kg/m³ 이하이어야 한다.

2.5.4 슬럼프 및 공기량 허용오차

- (1) 콘크리트의 슬럼프 값과 공기량은 콘크리트를 부어넣는 지점에서 설계값이 확보되어야 한다.

① 슬럼프

슬럼프 <표 16-21>

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

② 공기량

공기량은 4.5(%)로 하되, 허용오차는 ±1.5(%)이다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 콘크리트 치기 전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.2 수급인은 작업 시작 전 최소한 7일 이전에 운반, 치기 등에 관하여 계획을 세워 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 처치방법
- (5) 콘크리트의 치기순서

3.2 작업준비

3.2.1 타설일정의 통지

- (1) 결함 있는 거푸집이나 철근에 대한 검사와 수정을 위해, 일정상의 콘크리트 타설 전 최소한 48시간 전에 감독자와 시험 및 점검기관에게 미리 통지한다.
- (2) 필요한 모든 점검이 이루어 질 때까지 콘크리트를 타설 하지 않는다.

3.2.2 기후조건

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

3.2.3 검사

- (1) 콘크리트 타설에 앞서 아래 사항에 대하여 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 이어붓기 면이나 거푸집 내부 및 철근표면에 부착된 얼음, 눈, 서리의 제거상태
 - ⑤ 거푸집 및 동바리의 시공상태

3.2.4 습기차단재(폴리에틸렌 필름) 깔기

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

3.2.5 이어치기 부위의 먼처리

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

3.3 시공기준

3.3.1 레디믹스트 콘크리트

(1) 공장선정

- ① 제조설비, 품질관리수준, 일일제조 및 관리능력, 배출시간, 운반차의 대수, 운반시간 등의 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 득한 후 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

3.3.2 현장 인력비빔 콘크리트

(1) 적용제한

① 건축 골조공사에 있어서는 반드시 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 하되, 파이프닥트의 층별 구획부위 등 구조적으로 경미한 부위에 사용되는 소량의 콘크리트공사에 한하여 인력비빔 콘크리트를 적용할 수 있다.

(2) 배합

① 토목공사에서 현장 인력비빔콘크리트는 표 16-22의 배합을 표준으로 하되, 배합설계 결과에 따라 현장에서 조정 시행한다.

배합비 <표 16-22>

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) 인력비빔

① 인력으로 콘크리트를 비빔 때에는 마른 비빔, 물 비빔으로 각각 4회 이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

3.4 콘크리트 운반, 부어넣기 및 다짐

3.4.1 일반조건

- (1) 콘크리트 부어넣기는 승인된 시공계획서에 의거 시행한다.
- (2) 비빔에서 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 유지 관리하여야 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 감독자의 승인을 받는다.

3.4.2 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 고무호스 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 로드관을 붙이거나 일단 용기에 받은 후 부어넣는다.

(2) 콘크리트 압송

- ① 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 품질, 관경을 포함한 배관조건, 부어넣는 위치, 1회의 부어넣는 양, 부어넣는 속도 등을 고려하여 선정한다.
- ② 최초로 콘크리트 압송을 시작하기 직전 부배합의 바름모르타르를 사용하여 수송관내에 초벌칠을 한다. 바름 모르타르는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.
- ③ 압송관 출구로부터 토출되는 나향의 모르타르 품질이 저하된 부분 및 압송중의 막힘 현상 등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기한다.
- ④ 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100mm, 굵은골재 최대치수의 3배 이상이 되어야 한다.
- ⑤ 수송관은 가능한 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 배출충격을 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) 버켓

① 하부배출식의 버켓을 사용하는 경우에는 가능한 배출구가 바닥의 중심에 있도록 한다.

② 콘크리트를 담아 옮기는 방식의 버켓을 사용하는 경우에는 콘크리트를 균질하고 배출이 쉽 되는 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.

3.4.3 부어넣기

(1) 콘크리트 치기는 원칙적으로 3.1.2에 정해진 치기계획서에 따라 처야한다.

(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 이어 붓기 간격은 외기온도가 25℃ 미만일 때는 2시간 30분, 25℃ 이상에서는 2시간 이내로 한다.

(4) 진동기 등에 의하여 부어넣어진 콘크리트가 횡 방향으로 이동되지 않도록 한다.

(5) 수직부재

① 연직슈트 또는 펌프의 배출구를 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.

(6) 벽체, 기둥의 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 충분히 침하 한 것을 확인하고 슬래브와 보의 콘크리트를 타설 해야 한다.

(7) 복도난간, 발코니턱, 지붕 페러핏(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 모르타르를 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) 타설 구획을 정하여 분리 타설하는 경우 부착강도를 증대시키기 위하여 아연도금 리브라스(Rib Lath)를 사용할 수 있다. 리브라스를 사용하는 경우 그 규격은 리브간격 75mm이내, 구멍크기 2.04cm 이내, 강판두께 0.5mm 이상이어야 한다.

3.4.4 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 흐트러지지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 Form 바이브레이터 등으로 탬핑한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흙손으로 누른다. 이 때 고름대 또는 레이저 레벨러(Laser Leveler) 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.
- (4) 침하균열이 발생된 곳은 즉시 탬핑을 하여 균열을 제거한다.

3.4.5 이어붙기

- (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 이어붙기를 할 경우, 이음부에 장부 또는 홈을 만들거나 철근을 보강하여야 한다.
- (2) 이어붙는 부위는 레이턴스 및 취약한 콘크리트를 제거하여 바탕 콘크리트를 노출시키고 기존 콘크리트 표면을 깨끗하게 청소한다.
- (3) 거푸집과 철근의 결부분을 제거하고 고압수 스프레이 등으로 거푸집을 청소한다.
- (4) 새로운 콘크리트를 타설하기 바로 전에 기존 콘크리트의 접합 표면에 물을 적시고 고인 물들을 제거한다.

3.5 양생 및 보양

- 3.5.1 부어넣은 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하여야 한다.
- 3.5.2 콘크리트 표면에 화학작용이 예상되는 도포막 등에 의한 양생은 하지 않는다.
- 3.5.3 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, 거푸집자재 등의 중량물을 슬래브에 올려놓을 때에는 집중하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.
- 3.5.4 바닥판의 콘크리트는 비가 오는 날 등의 필요에 따라 부어넣기 종료 후 24시간 동안 시트 등으로 덮어 면을 보호 양생한다.
- 3.5.5 부어넣은 후 7일 이상 거적 또는 시트 등으로 덮어 물뿌리기 또는 기타의 방법으로 수분을 보존하여야 한다. 다만, 조강 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우의 습윤양생 기간은 3일 이상으로 한다.
- 3.5.6 콘크리트를 부어넣은 후 시멘트 수화열에 의하여 부재단면 중심부의 온도가 외기온도 보다 25℃ 이상 높아질 염려가 있는 경우에는 거푸집을 장기간 존치 하여 중심부의 온도와 표면부의 온도 차이를 적게 하여야 한다.
- 3.5.7 증기양생 또는 기타 촉진양생을 할 경우는 양생 개시기간, 양생온도, 온도상승 속도 및 총 양생 시간을 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.

3.6 한중콘크리트

3.6.1 일반사항

- (1) 수급인은 공사시작 전에 한중 콘크리트에 사용될 자재, 시설, 배합, 양생방법 및 그들의 관리방법

등 필요한 사항을 정하여 감독자의 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.

3.6.2 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.

3.6.3 제 조

- (1) 레디믹스트 콘크리트 공장은 부어넣을 때에 소정의 콘크리트 온도가 얻어지도록 공장 가열설비 및 운반시간 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 콘크리트의 비빔온도는 기상조건 및 시공조건 등을 고려하여 정한다.
- (3) 재료를 가열하는 경우, 시멘트는 어떤 방법에 의해서도 가열해서는 안 되고, 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.

3.6.4 운 반 및 부어넣기

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

3.6.5 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 보온양생을 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 양생온도를 유지하면서 균등히 가열되도록 하고, 또한 높은 온도로 되지 않도록 온도관리를 한다. 가열 중에는 콘크리트가 갑자기 건조하지 않도록 살수, 피막처리 등의 방법에 의하여 습윤 상태에 있도록 유의한다.
- (3) 초기양생
 - ① 콘크리트 타설 후 압축강도가 50kgf/cm²가 될 때까지 타설 한 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 중심 온도가 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.

3.7 서중콘크리트

3.7.1 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 감독자의 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.

3.7.2 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 따르며 시방에 정한 바가 없을 때에는 18cm이하로 한다.
- (3) 운반에 의한 콘크리트의 슬럼프 저하를 막기 위한 혼화제의 사용방법에 대해서는 감독자의 승인을 받는다.

3.7.3 제 조

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

3.7.4 운반, 부어넣기 및 양생

- (1) 콘크리트의 운반은 기상 및 시공조건을 충분히 고려하여 콘크리트의 품질이 저하되지 않도록 계획하여 시행한다.
- (2) 부어넣는 콘크리트에 접하는 콘크리트 및 거푸집 등은 가능한 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 습윤 상태를 유지하면서 양생한다.

3.8 콘크리트 표면마감

3.8.1 거푸집 마감면

- (1) 일반인의 시야에 노출되는 제물치장면과, 콘크리트면 위에 추가마감이 없이 도장 또는 벽지를 직접 시공하는 면은 결함부위를 보수한 후 거푸집 이음부위를 따라 폭 10cm를 기준으로 요철, 턱짐 부위 등을 연마기로 갈아내고 시멘트모르타르, 시멘트반죽 또는 콘크리트 강도 이상의 제품으로 면처리를 하여 견본시공 상태와 동등 이상의 평활 한 표면상태로 마감한다.
- (2) 콘크리트 마무리의 평탄하기는 공사시방에 따르나 정한 바가 없을 때에는 표 16-23를 표준으로 한다.

콘크리트 마무리의 평탄하기 표준값 <표 16-23>

콘크리트의 내·외장 마무리	평탄하기 (mm)	참 고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마무리두께가 7mm이상의 경우 또는 바닥의 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 융단갈기바탕 방수바탕
콘크리트가 제물치장 마무리이거나 마무리 두께가 매우 얇을 때, 그외 양호한 표면상태가 필요할 때	3m당 7 이하	제물치장콘크리트 도장바탕 천불임바탕	수지바름바탕 내마모마감바탕 쇠흙손마무리바탕

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

3.8.2 슬래브 상부 마감

(1) 보통마감

- ① 모르타르 등이 추가로 마감 시공되는 부위는 나무흙손, 밀대 등으로 자갈이 보이지 않도록 평

단하게 고름질 한다.

(2) 쇠희손 마감

① 슬래브 위의 어느 방향에서도 3m 길이의 직선자에서 6mm미만의 변동을 갖는 평탄한 면이 되도록 쇠희손으로 마감한다.

(3) 물흘림 경사

① 바닥에 트레이가 있는 경우 특기가 없으면, 트레이를 향하여 1% 경사가 되도록 마감한다.

3.8.3 시공허용오차

(1) 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차는 표 16-24을 표준으로 한다.

콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용차의 표준값 <표 16-24>

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

3.8.4 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 결함부위는 건축구조기술사의 판단을 받아 안전하게 조치하여야 한다.
- (3) 결함부위를 보수할 수 없는 경우에는 이를 제거하고 재시공한다.
- (4) 결함상태에 따라 시멘트 모르타르나 콘크리트 등으로 결함부위를 보수한다. 폼타이 구멍은 내부를 밀실하게 채우고, 표면에 노출된 긴결철물은 완전히 제거한다.
- (5) 폭이 0.2mm 이상이거나 철근위치 또는 단면을 관통하는 잔금이나 균열은 승인된 보수 방법으로 에폭시수지 등을 사용하여 보수한다.

3.9 현장 품질관리

3.9.1 레디믹스트 콘크리트 공장점검

(1) 현장대리인은 골조공사 기간 중 월 1회 이상 레디믹스트 콘크리트 제조공장을 방문하여 품질관리 상태를 확인하고 점검결과를 기록 유지해야 한다.

3.9.2 레디믹스트 콘크리트 실명화

- (1) 공장제조 레디믹스트 콘크리트인 경우 전산자료로 작성된 생산자 품질관리 자료를 제출받아 품질의 적정성을 확인하여야 한다.
- (2) 각 제조업체별 레디믹스트 콘크리트 사용내역은 부위, 규격, 수량, 타설 일시, 제조업체를 명기한 대장을 작성하여 관리하여야 한다.
- (3) 수급인은 운반시간을 고려하여 콘크리트를 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프 값이 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 슬럼프 값이 되도록 하여야 한다.

3.9.3 시험

(1) 공사에 사용하는 콘크리트의 품질관리, 검사는 표 16-25에 따른다.

사용 콘크리트의 품질관리, 검사(승인검사) <표 16-25>

항 목	시 험 방 법	시 기 , 횟수	관 정 기 준
시료채취	KS F 2401	-	-
워커빌리티 및 아직 굳지 않은 콘크리트의 상태	육안 검사	부어넣기 초기 및 부어넣기 중	
슬럼프	KS F 2402	1) 압축강도 시험용 공시체 채취 시 2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취 시 3) 부어넣기 중 품질변화가 인정될 때	1) 슬럼프의 허용오차 지정환슬럼프(cm) 허용오차(cm) 8미만 ± 1.5 8이상 18이하 ± 2.5 18을 초과 ± 3.0
공기량	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449	1) 압축강도 시험용 공시체 채취 시 2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취 시 3) 부어넣기 중 품질변화가 인정될 때	2) 공기량의 허용오차 구 간 허용오차(%) 보통 콘크리트 4.5 ± 1.5 경량 콘크리트 5.0 ± 1.5
경량 콘크리트의 단위용적중량	KS F 2409		3) 단위용적중에 의한다.

사용 콘크리트의 품질관리, 검사(승인검사) <표 16-25>

항 목	시 험 방 법	시 기 , 횟수	관 정 기 준
압축강도	KS F 2405. 다만, 양생은 표준양생이고 재령은 28일로 한다.	1) 부어넣기 공구마다 부어넣는 날마다 150m ³ 당 또는 그 단수마다를 1로트로 하여 3회(1회 시험에는 3개의 공시체를 사용한다.) 2) 1일 부어넣기량이 450m ³ 미만의 경우는 부어넣기량을 1검사 로트로 하여 3회로 하되 중요하지 않은 부위나 소량인 경우 검사회수를 감리자가 판단하여 조정	1) 1회의 시험결과는 지정한 호칭강도의 85%이상 2) 3회의 시험결과의 평균치는 호칭강도 이상
단위수량	배합표 및 콘크리트의 제조관리기록에 의한 확인	1) 부어넣기 초기 2) 부어넣기 중, 품질변화가 인정될 때	규정한 값 이하인 것
염화물량	KS F 4009 KASS 5T-501 또는 KASS 5T-502	1) 해사나 염화물이 포함되어있는지 의심스러운 골재를 사용한 경우는 부어넣기 초기 및 150m ³ 당 1회 이상 2) 그 외의 경우 1일에1회 이상	KS F 4009 또는 공사시방에서 규정한 값 이하인 것
알칼리량	재료의 시험성적서 및 배합표, 콘크리트의 제조관리 기록에 의한 확인	부어넣기 공구마다 부어넣는 날마다 1회 이상	$R_t = (R_2O/100) \times C + 0.9 \times Cl^- + R_m \dots$ (1)에서 계산한 경우 3.0kg/m ³ 이하 $R_t = (R_2O/100) \times C \dots$ (2)에서 계산한 경우 2.5kg/m ³ 이하

(주) 여기서 R_t 는 콘크리트 중의 알칼리 총량(kg/m³)

R_2O 는 시멘트 중의 알칼리량(%)

C 는 단위 시멘트량(kg/m³)

Cl^- 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/cm² 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 적절한 것으로 판정한다. 시험결과 콘크리트가 부 적정하면 재시험을 실시하고 그 결과에 따라 필요한 조치방안을 수립하여 승인을 받아 시행한다.
- ② 코어를 채취한 구멍은 동등 이상 품질의 콘크리트로 빈틈없이 채우고 표면결함이 없도록 마감한다.

제 7 장 유지관리

7-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

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

1.1.2. 주요내용

(1) 유지관리

1.2. 요구조건

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

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

1.3. 확인점검

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

1.4. 운반·보관 및 취급

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

7-2 수목유지관리

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

(1) 공원 및 외부 공간 내에 있는 수목의 유지관리에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

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

1.2 참조규격

12.1 농촌진흥청, 비료공정규격

1.3 용어의 정의

1.3.1 전정

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

1.3.2 제초

(1) 식재지내에 들어와 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.

1.3.3 수목시비

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

1.3.4 병충해방제

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

1.3.5 관수 및 배수

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

1.3.6 지주목재결속

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

1.3.7 월동작업

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

2. 재료

2.1. 비료

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

2.2. 농약

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

2.3. 전정의 도구

2.3.1. 조경수목을 전정할 때 쓰이는 도구는 전정할 부위에 따라 달라지나 주로 다음의 도구가 사용된다

- ①사다리 ②톱 ③전정가위 ④적심가위 또는 순치기가위 ⑤적과 가위 또는 적화가위 ⑥ 고지가위 ⑦긴자루 전정가위 ⑧산울타리 전정가위 ⑨산울타리용 전동식 전정기 ⑩혹가위 및 보조용칼

2.4. 기타의 재료

2.4.1. 희석용 물은 방제대상 식물에 해를 끼칠 성분이 함유되지 않고 약제와 희석할 경우 반응하여 약

제성분에 변화가 일어나지 않는 깨끗한 물이어야 한다.

2.4.2. 보온재료의 구비요건은 설계도서에 따른다.

3. 시공

3.1. 사전조사사항

- 3.1.1. 생물로서 생육활동이 행해지는 자연성, 생장, 번식 등은 계속하는 영속성, 주변시설과 조화성, 식물의 생리, 생태적 특성을 충분히 감안하여 유지관리해야 한다.
- 3.1.2. 연간 관리계획은 식물의 생리특성 등 제반특성을 감안 작업항목별 작업적기를 고려하여 연중 적절한 효과를 발휘할 수 있도록 관리일정을 수립 시행하여야 한다.
- 3.1.3. 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 조경식물관리계획을 기준으로 관리계획을 수립한다. <부록 1참조>

3.2. 전정

3.2.1. 전정의 시기

- (1) 전정의 시기 및 횟수는 수종에 따라 다르나 수목의 정상적인 생육장애요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6월~8월 사이에 하계전정을 실시하며 도장지, 포복지, 맹아지, 평행지 등을 제거한다.
- (2) 수형을 잡아주기 위한 굵은 가지전정은 수목의 휴면기간인 12월~3월 사이에 동계 전정을 실시하며 허약지, 병든가지, 교차지, 내향지, 하지 등을 잘라낸다.
- (3) 전정시기 및 작업내용은 표 17-1과 같이 실시한다.

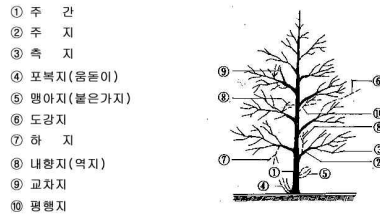
전정시기 및 작업내용 <표17-1>

전정시기	내 용	비 고
춘기전정 (4 - 5월)	상록수 적기, 화목의 꽃이 진 후 전정 생장억제, 눈따기, 적심 등	정기 1회
하계전정 (6 - 8월)	생육조정, 수형정비, 솜음전정 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, 솜음전정, 가지길이 줄이기 등	필요시

3.2.2. 전정의 방법

- (1) 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 감독자와 협의한 후 기본전정을 먼저 실시해야 한다.
- (2) 전정을 실시할 때는 전정의 목적, 생장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다. 강정을 하면 수목의 탄소 동화 작용 등이 점차 감소되어 양분의 축적이 적어지고 약정을 하면 전정의 효과를 올릴 수가 없다. 생장이 왕성한 유목에는 강정, 노목에는 약정을 실시한다.
- (3) 고려사항
 - ① 주변환경과 조화를 이루어야 한다
 - ② 식물의 생리, 생태 특성 등을 잘 파악해야 한다
 - ③ 각 가지의 세력을 평균화하고 수목의 미관을 유지시킨다.
- (4) 일반원칙
 - ① 무성하게 자란 가지는 제거한다.
 - ② 지나치게 길게 자란 가지는 제거한다.
 - ③ 수목의 주지는 하나로 자라게 한다.
 - ④ 평행지를 만들지 않는다.
 - ⑤ 수령이 균형을 잃을 정도의 도장지는 제거한다.
 - ⑥ 역지, 수하지 및 난지는 제거한다.
 - ⑦ 같은 모양의 가지나 정면으로 향한 가지를 만들지 않는다.
 - ⑧ 뿌리 자람의 방향과 가지의 유인을 고려한다.

- ⑨ 기타 고사지나 병지, 허약지 등 불필요한 가지를 제거한다.
 - (5) 굵은 가지의 전정은 다음에 성장할 수 있는 눈을 하나도 남기지 않고 기부로부터 바깥 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.
 - (6) 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 경사지게 절단한다.
- 3.2.3. 대상 수목의 전정대상 부위는 다음의 그림과 같다.



전정대상 수목의 각 부위도
〈그림 17-1〉

3.2.4. 가로수 전정

- (1) 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.
- (2) 식재수종의 자연생육이 허용되지 않는 경우에는 제한공간 내에 골격이 되는 주지를 가능한 길게 하여 골격수형을 유도하고, 동계전정 시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체수형을 유지한다.
- (3) 도심부에 맹아력이 강한 플라타너스, 버드나무 등이 가로수로 식재 된 경우에는 같은 부위를 계속 전정하여 흑을 형성시켜 (pollarding) 조형미를 살린다.
- (4) 가로수 전정에 있어 생육공간의 제약 내용은 다음과 같다.
 - ① 고압선이 있는 경우의 수고는 고압선보다 1m 밑 까지를 한도로 유지하도록 전정하는 것을 원칙으로 하나 그 이상의 수고를 유지하고자 하는 경우는 수관내에 고압선이 지나가도록 통로를 만들어야 한다.
 - ② 제일 밑가지는 가능한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5m 이상으로 하되, 수형 등을 감안하여 2.0m 까지로 할 수 있다.
 - ③ 보도 측 건축물의 건축외벽으로부터 수관끝이 1m 이격을 확보토록 한다.
 - ④ 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식 등)에 지장이 발생한 경우는 감독자의 지시에 따른다.

3.3. 수목시비

3.3.1. 시비시기

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

3.3.2. 시비방법

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

3.4. 줄기보호

3.4.1. 밀식상태에서 성장했거나 지하고가 높은 나무, 기타 일소 피해를 입을 우려가 있는 나무 등은 마대, 유지, 새끼 등으로 분지된 수간을 싸주고 하절기 피해에 대비한다.

3.4.2. 노거목이나 쇠약한 나무, 수피가 얇거나 추위에 약한 수목은 필요한 경우 줄기를 감은 후 진흙으로 표면 처리하여 동해에 대비한다.

3.5. 보식 등

3.5.1. 보식의 시기는 상록수의 경우 증발량이 적은 우기에, 낙엽수는 휴면기에 시행하며 보식하는 수목은 원래의 수목이 갖는 기능이나 역할을 감안하여 동종, 동일 형태를 원칙으로 한다.

3.5.2. 수목이 줄기, 가지의 상처로 인한 동공, 껍질이 벗겨짐에 따라 생육에 지장이 우려될 때나 병충해를 유발할 위험이 있는 경우에는 즉시 증상에 따른 치유를 하거나 제거해야 한다.

3.5.3. 수목이 여러 요인(대기오염, 토양, 영양장해, 약해, 풍수해 등)에 의해 쇠약하여 생육이 쇠퇴하는 경우에는 원인을 조사하여 시비, 병충해 방제, 하예, 토양개량, 수간주사 등 적절한 대응조치를 취하고 회복가망이 없거나 병충해 오염 등이 우려되는 것은 제거 소각한다.

3.5.4. 태풍 등의 강풍에 의하여 수목이 전도된 경우에는 발생 즉시 전도목교정, 지주목을 보강해야 하며 기능회복이 불가능하면 제거하고 보식해야 한다.

3.5.5. 고사목은 발견즉시 제거하고 필요시 보강식재를 한다.

3.6. 병충해 방제

3.6.1. 예방 및 구제

(1) 식재된 조경식물은 환경을 정비하고 적정한 비배관리를 하여 건전하게 생육시켜 병충해를 받지 않도록 예방조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제 살포를 하여야 한다.

(2) 병충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기 구제하여야 하고 전염성이 강한 병에 걸렸을 경우에는 가지를 잘라내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.

3.6.2. 약제살포

(1) 병충해의 예방 및 구제를 위한 약제 살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업 시 사람, 동물, 건조물, 차량 등에 피해를 주지 않도록 주의한다.

(2) 사용약제, 살포량, 살포시기, 약제의 희석배율 등은 식물의 병충해 종류와 살포목적에 따라 공사시방서 및 설계서에 따른다.

3.6.3. 수간주입

(1) 병충해에 걸려있는 나무나 수세가 쇠약한 나무에 수세를 회복하기 위하여 처리하는 방법으로서 주입 시기는 수액이동이 활발한 5월초~9월말사이에 하고, 증산작용이 활발한 맑게 갠 날에 실시한다.

(2) 수간주입 방법은 다음과 같다.

① 수간주입기를 사람의 키 높이 되는 곳에 끈으로 매단다.

② 나무 밑에서부터 높이 5~10cm 되는 부위에 드릴로 지름 5mm, 깊이 3~4cm 되게 구멍을 20~30°각도로 비스듬히 뚫고, 주입구멍안의 톱밥부스러기를 깨끗이 제거한다.

③ 같은 방법으로 먼저 뚫은 구멍의 반대쪽에 지상에서 10~15cm 높이 되는 곳에 주입구멍 1개를 더 뚫는다.

④ 나무에 매달린 수간주입기에 미리 준비한 소정량의 약액을 부어 넣는다.

⑤ 주입기의 한쪽 호스로 약액이 흘러나오도록 해서 주입구멍 안에 약액을 가득 채워 주입구멍안의 공기를 완전히 빼낸다.

⑥ 호스 끝에 있는 플라스틱 주입구멍에 꼭 끼워 약액이 흘러나오지 않도록 고정시킨다.

⑦ 같은 방법으로 나머지 호스를 반대쪽의 주입구멍에 연결시킨다.

⑧ 수간주입기의 마개를 닫고 지름 2~3mm의 구멍을 뚫어놓는다.

⑨ 약통속의 약액이 다 없어지면 나무에서 수간주입기를 건어내고 주입구멍에 도포제를 바른다음, 나무껍질과 나란히 되도록 코르크마개로 주입구멍을 막아준다.

3.7. 관수 및 배수

3.7.1. 사전조사사항 관수

(1) 수관 폭의 1/3정도 또는 뿌리분 크기보다 약간 넓게 높이 10cm정도의 물받이를 만들어 물을 줄 때 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 한다.

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

3.7.2. 배수

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

3.8. 지주목 재결속

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

3.9. 월동작업

3.9.1. 작업내용

- (1) 한냉지와 강풍지역에 있어서 줄기와 지엽이 피해를 받아 생육에 지장을 초래할 우려가 있는 경우에는 방풍·방한 대책을 수립 시행한다.
- (2) 동해의 우려가 있는 수종과 동해가 예상되는 지역에 식재한 수목은 기온이 5℃이하로 하강하면 수목전체에 짚싸주기, 뿌리덮개, 방한덮개 등을 설치한다.
- (3) 바람이 많은 시기에 식재할 때는 수분이 증발하지 않도록 방풍막(방풍네트)을 설치하거나 줄기, 굵은 가지를 수간보호조치 해준다.
- (4) 동계의 기온저하, 동상 동결이 예상되거나 하계의 건조로 수목생육에 지장이 우려될 경우 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.

3.9.2. 작업방법

- (1) 이식수목 및 초화류가 겨울철환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 다음의 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 상이하므로 작업의 구체적인 방법은 설계서 및 공사시방서를 따른다.
 - ① 줄기싸주기 : 이식하고자 하는 나무가 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 등으로 덮어준다.
 - ③ 방풍 : 바람이 계속 부는 시기에 식재할 경우와 바람이 심한 지역에 식재할 경우에는 수분이 증발하지 않도록 방풍조치나 줄기 및 가지를 줄기감기 요령에 의하여 처리한다.

④ 방한 : 동해의 우려가 있는 수종과 온난한 지역에서 생육 성장한 수목을 한냉 지역에서 시공 하였을 때에는 지형·지세로 보아 동해가 예상되는 장소에 식재한 수목은 기온이 5℃ 이하로 하강 하면 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.

- 가. 한냉기온에 의한 동해방지를 위한 짚싸주기
- 나. 토양동결로 인한 뿌리 동해방지를 위한 뿌리덮개
- 다. 관목류의 동해방지를 위한 방한덮개
- 라. 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치

7-3 시설물 유지관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 조경공간에 있는 각종시설과 기반시설 등의 유지관리공사에 적용한다.
- (2) 기반·편의·유희시설물관리, 설비관리, 건축물 관리공사를 포함한다.
- (3) 조경구조물 및 시설물 관리에 대한 제반사항을 포함하고 있으나 필요한 경우 본 지방서 관련장의 해당규정 및 기준을 적용할 수 있다.

1.1.2 주요내용

- (1) 목재
- (2) 콘크리트재
- (3) 철강재
- (4) 석재
- (5) 포장재(화강토, 점토블록 등)
- (6) 배수시설 등

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

- KS D 3507 배관용 탄소강관
- KS D 3552 철선
- KS F 1519 목재의 제재치수

2. 재료

2.1 목재

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

2.2 콘크리트

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

2.3 철재

- 2.3.1 파손에 대한 보수재료 : 나무망치, 볼트, 연결철물, 나사 등
- 2.3.2 부식에 대한 보수재료 : 샌드페이퍼, 페인트 등

2.4 석재

- 2.4.1 파손부분 보수재료 : 접착제(에폭시계, 아크릴계), 고무로프, 세척제
- 2.4.2 균열부위의 보수 : 실립제

2.5 포장재

- 2.5.1 토사포장관리 : 물, 모래, 자갈 등
- 2.5.2 점토벽돌포장 : 점토벽돌, 모래, 코팅제 등

2.6 배수시설

- 2.6.1 배수시설점검 : CCTV, 물

2.6.2 배수시설 보수 : 잡석, 시멘트몰탈 등

3. 시공

3.1 공통사항

- 3.1.1 시설물 유지관리의 목적은 시설의 기능을 충분히 발휘·활용하고, 안전하고 쾌적한 이용을 하기 위한 것으로 시간의 경과에 따라 시설의 기능이 나빠지는 것을 방지하고, 나빠지거나 손상된 부분은 보수하여 내구성을 복원하고 기능을 회복시키며 미관의 향상을 도모하여야 한다.
- 3.1.2 건축물 관리는 사전에 계획적으로 점검하여 건물의 노후화, 손상을 미연에 방지하는 예방보전과 손상에 대한 보수를 행함으로써 내구성, 기능, 미관 등을 회복시키는 사후 보전을 병행해서 시행하여야 한다
- 3.1.3 시설물 관리도 건축물 관리와 같이 예방, 사후보전을 행하여야 하며 부분적인 보수로 어려울 경우 전면적인 교체 또는 개조를 원칙으로 하며 이용상황에 따라 보충 및 이설 해 주고 파손된 것은 교체해야 한다.
- 3.1.4 설비관리는 설비, 기기 자체의 보전과 동시에 적정한 운전이 중요한 목적이다. 따라서 각종의 점검, 검사 및 측정, 기록이 필요하므로 수시로 체크하여 정상적인 기능을 유지하도록 해야한다.
- 3.1.5 시설관리에 있어서는 관계되는 건축법, 건물관리법, 상·하수도, 폐기물 및 청소에 관한 법규, 전기 시설법규 등의 안전상, 방재상, 위생상의 관리기준 등을 충분히 파악하여 준수하여야 한다.
- 3.1.6 연간 관리계획 작성
 - (1) 대체로 이용자의 수가 적을 때나 우기, 한기를 피하여 실시하는 것이 좋으며 동일 종류는 종합해서 시행한다.
 - (2) 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 다음으로 매년 특정 기간에 행하는 것을 작성하며, 수시로 행하는 것은 시설별 또는 공사종류별로 한데 모아서 연간의 적당한 기간에 외주 하든지 직영하든지 결정한다.
 - (3) 재해대책은 원칙적으로 재해가 발생한 직후에 행하지만 큰 공사가 필요한 경우 또는 안전, 기능상 긴급을 요하지 않는 경우에는 작업인원의 배분과 시기조정 등을 충분히 검토하여 기능, 안전상 중요한 것부터 우선적으로 실시한다.

시 설 관 리 <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
		재해복구 공사													

3.2 사용재료별 관리

3.2.1 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	· 건조가 불충분하여 목재에 남아 있는 수액으로 인한 부패	· 파손부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티채움 · 교체
균류에 의한 피해	· 균의 분비물이 목질을 용해시키고 균은 이를 양분으로 섭취하여 목재가 부패됨(균은 20~30℃ 정도의 온도에서 발육이 왕성하고 목재의 함수율이 20% 이상이어야 발육이 가능함)	· 유상 방균제, 유용성 방균제, 수용성방균제 살포
충류에 의한 피해	· 습윤한 목재는 충류에 의한 피해를 받기 쉬움	· 유기염소계통, 유기인계통 방충제 살포 · 부패된 부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 등을 채움 · 교체

(2) 보수 및 교체

① 부패되었을 경우 : 목재가 부패되었을 때에는 방충제나 방균제를 살포한다. 부패된 부분을 보수 시에는 끌이나 대패, 칼 등을 이용하여 제거한 후 샌드페이퍼로 문지르고 나무못박기 혹은 퍼티를 발라 건조시킨다.

목재 방충제의 특징 <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 오래 남는 것이 문제
붕 소 계 통	· 독성이 약함 · 확산법, 가압용
불 소 계 통	· 확산법, 가압용

※ 방충제 사용시에는 환경오염이나 인체, 가축에 대한 피해에 주의가 필요하다.

목재 방균제의 특징 <표17-7>

방부제의 구비조건	부패균에 대한 독성, 화학적 안전성	취 급 안정성	사용의 용이성	금속에 대한 부식성	침투성
방부제명					
각종 creosote 및 coaltar의 혼합유 (유상방부제)	양 호	양 호	양 호	보통은 비부식성	양 호
유성용매, 휘발성용매, 페유 등을 약제에 녹인 것(유용성 방부제)	양 호	제조자의 지시에 유의	양 호	보통은 비부식성	양 호
Cu, Zn, Mg, Na, K, Cr등의염류를 물에 녹인것(수용성방부제)	양 호		양 호	어떤 염은 금속을 부식한다. 그러나 이와 같은 것은 보통 가압주입에는 사용하지 않음	양 호

② 갈라졌을 경우

가. 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질질을 깨끗하게 청소한다.

- 나. 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.
- 다. 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드페이퍼로 문지르고 마무리 한다.
- 라. 목재의 부패를 방지하기 위해 올림픽스테인 칠, 바니스 칠 등 도장처리를 한다.

③ 교체

- 가. 목재부분은 썩지 않도록 방부제를 칠하지만 부패된 곳은 교체한다.
- 나. 교체 시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동일하게 마감 처리한다.

3.2.2 콘크리트재

(1) 손상의 기본적인 성질

콘크리트 손상에 따른 보수방법 <표17-8>

손상의 종류	손상의 성질	보수의 기본적인 사항	보수방법의 예
콘크리트의 균열	극히 경미한 균열이 있어 큰 손상으로 발전할 위험이 있음	균열된 부분을 봉하여 물의 침입을 방지함	실(SEAL)재료 표면을 잘봉함
	균열이 상당히 진행되어 강재에 녹이슴	균열된 부분에 실재(SEAL)를 주입하여 물의 침입을 완전히 방지	실재(SEAL)의 주입
	손상이 진행되어 철근이 부식되고 콘크리트가 박리되는 것	· 부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리된 부분 충전함 · 철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근을 보강함	· 철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리 · 부분적 콘크리트 타설 치환

콘크리트 손상에 따른 보수방법 <표17-8>

손상의 종류	손상의 성질	보수의 기본적인 사항	보수방법의 예
콘크리트의 부식	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	· 필요단면의 부가 · 부분 혹은 전면타설
	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은 식물의 침입 방지	표층의 타설치환 혹은 표면의 도장
	특수한 골재에 의한 열화(알카리 골재반응)	콘크리트의 내부 깊숙히 열화가 진행된 경우 부가적인 단면보강이 필요함	경미한 경우 필요 단면의 부가 혹은 전면 타설치환

(2) 보수 및 교체

① 균열부위 보수

가. 표면실링 공법

(가) 0.2mm이하의 균열부에 적용하며 보수 시에는 와이어브러시로 표면을 청소한 후 에어 컴프레셔 등을 먼지를 제거하고 에폭시계 재료를 폭 5cm, 깊이 3mm 정도로 도포한다. 경우에 따라서는 타르에폭시 등의 방수성 재료도 사용된다

(나) 알카리성 골재반응을 할 경우에는 초기상태(균열폭 W0.2mm) 일지라도 폴리우레탄 등으로 표면방수 실링하여 반응을 정지시킨다.

나. V자형 절단공법

(가) 균열부위 표면을 V 자형으로 잘라낸 후 충전재를 채워 넣는 방법으로 표면실링보다 확실한 공법이다.

(나) 누수가 있는 곳에서 에폭시계 주입재의 사용이 적절치 못한 경우 V자형 절단공법이 효과적이다. 누수를 방지하기 위하여 콘크리트를 V자형으로 절단하고 30-40cm 간격으로 파이프를 선단까지 삽입한 후 충전재를 주입하며 충전재가 경화한 다음 파이프를 통하여 지수재를 주입한다. 지수재료는 폴리우레탄계 수경성 발포재를 사용하는 것이 좋다

(다) 균열폭이 큰 경우 시멘트반죽(Cement Paste)을 사용하는 것이 좋으나 최근에는 고분자계 유제 혹은 고무유액을 혼입하는 것이 일반적이다.

(라) 주입재는 24시간 이상 양생시켜야 하며, 양생이 완료된 후 파이프를 뽑아내고 표면을 마무리 한다.

② 연약부 콘크리트보수

시공불량에 의한 공극, 동결융해작용, 알칼리 골재반응 등에 의한 콘크리트의 부분적 부식에 대하여 일반적으로 시멘트계 재료를 사용하며 모서리 일부의 보수, 조기강도를 필요로 하는 경우 등 특별한 경우에는 합성수지계 재료를 사용한다.

가. 시멘트 모르타르에 의한 보수

(가) 기존 콘크리트는 조골재 표면이 노출된 곳까지 모래분사한 다음 고압수로 청소한다. 보수 부분은 수표면에서 수직으로 절단하는 것이 좋고 내면에서는 원형으로 만들어 준다.

(나) 기존콘크리트의 연결재료는 중력비 1:1의 조강시멘트 혹은 세사 0-2mm의 모르타르를 사용한다.

(다) 보수 모르타르의 혼화재에는 유동화 촉진제, AE제 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 뽑어 붙이기의 경우 연결재는 필요하지 않으며 뽑어 붙이기층은 1회당2~5cm로 한다.

(다) 보수에는 건식법을 사용하며 호스로 공급한다.

③ 전면 재시공

가. 콘크리트 부재의 변형 또는 파손에 의해 부재의 내력이 부족해지고 수복이 어려운 경우에는 부재의 일부 또는 전부를 철거하고 새로운 콘크리트부재로 교체한다.

나. 전면교체를 할 경우

(가) 파손이 심하여 부분보수가 곤란한 경우

(나) 전면 재시공이 경제적이라 판단된 경우

(다) 구조물 자체의 균열, 박리, 변형 등의 정도가 심하고 내력부족, 피로 등의 진행도가 큰 경우

(라) 파손부분을 보수하였을 때 미관이 크게 손상될 경우

3.2.3 철재

(1) 손상의 기본적인 성질

손상의 기본적인 성질 <표17-9>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	·이용자가 물리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어지거나 닳아서 손상됨. ·용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함.	· 나무망치로 원상복구 · 부분절단 후 교체
온도, 습도에 의한 부식	· 급속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와 같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김. · 해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대 등의 아황산가스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함	· 샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장 · 부분절단 후 교체

(2) 보수 및 교체

① 물리적인 힘에 의한 손상

가. 나무망치를 사용하여 원상복구하며, 심하게 형상이 변화된 부분을 절단하고 새로운 재료를 사용하여 절단부분을 용접하여 원상태로 복구한다

나. 용접할 때에는 브러시나 솔 등을 이용하여 페인트자국 및 이물질 제거하고 용접한다.

다. 강우나 강설 등으로 용접부위가 젖어 있을 때나 바람이 심하게 불 때, 기온이 0℃ 이하일 때는 용접을 피한다.

라. 용접부분이 식을 때까지 기다렸다가 그라인더로 용접잔해를 갈아내고 도장한다.

② 부식에 의한 손상

가. 약하게 부식되었을 경우 녹슨 부위를 브러시나 샌드페이퍼 등으로 닦아낸 후 도장한다.

나. 부식의 상태가 심한 경우에는 부식된 부분을 절단하고 새로운 재료를 이용하여 용접한 후

원상태로 복구한다.

3.2.4 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 요철 된 것을 감안하여 수지의 두께를 약 2mm 이상으로 한다.
- ④ 접착이 완료된 후 외부로 노출된 접착제는 메틸 에틸 케톤(M.E.K-세척제)로 닦아내고 먼지등 질을 한다.
- ⑤ 접착제의 사용은 반드시 대기 상온(7℃ 이상)에서 하여야 한다.

(2) 균열부위의 보수

- ① 균열폭이 작은 경우 : 표면실링공법 적용
- ② 균열폭이 큰 경우 : 고무압식 주입공법 적용

3.2.5 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.

3.3 시설종류별 관리

3.3.1 포장관리

(1) 토사포장(화강토·혼합토 포장)

① 점검 및 파손원인

- 가. 너무 건조하거나 심한 바람이 일면 먼지가 난다.
- 나. 강우 후 배수불량이거나 지하수에 의해 흙이 물을 흡수함으로써 연 약화 된다.
- 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

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) 흙먼지 방지 : 일시적 방법으로는 살수를 하여 먼지를 억제한다. 또한 약품살포법과 역청 재료 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 파도형 노면 일 때에는 근본적으로 정비해야 하며 노면자갈 포설 시는 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 노출 시는 이를 제거하고 보도하며, 일정한 노면 두께를 유지토록 한다.
- (라) 동상 및 진창흙 방지 : 흙을 비 동상성 재료(점토나 흙질이 적은 모래, 자갈)로 바꾸어 주거나 배수시설을 하여 지하수위를 저하시킨다. 표면수가 흙속으로 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) 점토블록 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 연약지반이거나 노반의 쇄석 및 안전 모래층의 시공 잘못으로 부등침하 되어 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 재 사용할 것은 분리한다.

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 깎는다)

바. 블록의 설치가 다 끝난 다음 새모래를 평판블록 위에 뿌려서 이음새에 들어가도록 빗자루로 쓸어 넣는다.

사. 마지막 콤팩트 다짐을 한다.

(3) 포설포장재

① 주기적으로 고압분사기를 이용하여 물청소하여 흙, 먼지 등을 제거해야 하며 청소 후 표면이 완전히 건조된 상태에서 탐코팅하여 포장의 수명을 연장시킨다.

3.3.2 배수관리

(1) 배수시설의 점검 및 파손원인

① 관리담당자는 배수시설의 상태를 정기적으로 점검하여 파손 및 결함이 있는 곳은 그 원인을 조기에 발견하여 적절한 조치를 취해야 한다. 따라서 배수계통, 시설의 위치, 배치 및 구조 등을 기록해 놓거나 이것을 도표로 작성해 두고, 점검 시에 이 시설대장을 휴대하고 각 배수시설의 상태를 파악하여야 한다.

② 점검은 정기적으로 하는 것이 필요하지만 특히 많은 강우가 내리는 중에 또는 강우 직후에 배수상황을 살펴보는 것은 배수기능의 결함을 발견하는데 효과적이다. 또한 태풍이나 이른 봄비에 의해 잔설이 녹을 무렵 등에도 특히 염두에 두고 점검하도록 해야 한다.

③ 배수시설의 점검에 있어서 다음 사항에 주의하여야 한다.

가. 부지 배수시설의 배수상황 및 측구, 집수구, 맨홀 등의 토사 퇴적상태

나. 노면 및 갓 길부 배수시설의 상황

다. 배수시설의 내부 및 유수구의 토사, 먼지, 오니, 잡석 등의 퇴적상태

라. 지하 배수시설, 유출구의 물 빠지는 상태

마. 비탈면 배수시설의 파손 및 결함상태

④ 배수시설의 점검은 파손 개소나 시설노후 및 불량개소를 찾는 데 노력해야 한다. 지하 배수관과 같이 직접보기 곤란한 배수관은 정기적으로 CCTV 촬영, 물을 흘려 넣어 보는 것과 같은 방법으로 토사의 퇴적상황 및 불량지점을 조사하면 좋다. 한 지역의 배수관이나 집수구 등에 쌓이는 오니 퇴적속도는 주변 환경조건 및 노면 청소횟수, 도로통행량 등에 의해 일정하므로 상세한 퇴적량 조사 및 오니처리를 위해서는 특별한 환경변화가 없는 한 연간 청소계획을 세워두는 것이 필요하다.

(2) 보수 및 시공방법

① 표면 배수시설

가. 측구

측구는 항상 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 정기적인 점검과 청소를 해야 한다. 특히 산림지역에서는 낙엽, 유출토사, 주거지역에서는 먼지, 오니 등에 막혀서 배수에 지장을 주는 일이 많기 때문에 주의해야 한다.

(가) 토사측구는 끊임없이 점검하여 잡초가 무성한 지역은 정기적으로 예초 및 제초 작업을 해야 한다. 또한 단면 및 저면 구배를 일정하게 유지하도록 노력함과 동시에 유수에 의한 토사측구의 침식이나 퇴적이 현저한 지점을 필요에 따라 콘크리트 측구로 개조하는 것이 필요하다.

(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 배수 시에 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 물 빠짐이 방해되어 지표로 물이 유출되는 일이 있으므로 정기적인 청소가 필요하다. 특히 태풍철, 해빙기 전에는 반드시 청소를 하는 것이 중요하다.

(나) 지표면이 토사지나 황폐한 구릉의 경사면, 나지 및 자갈밭 등은 청소횟수를 늘리고, 집수구 주변의 토사 또는 콩자갈 등이 유출되거나 지반이 침하되어 집수구가 솟아올라서 물의 유입이 되지 않게 될 때에는 주위 지반을 토사로 높이거나 집수구를 절단하여 낮추어 준다.

(다) 노면상의 집수구나 맨홀 등이 주변 지반의 침하나 포장재료의 균열 등에 의해 집수구 및 맨홀이 솟아 올라있거나 계속적인 포장 덧씌우기(overlay)나 패칭 (patching)등으로 움푹 들어갈 때는 통행에 위험하므로 즉시 조정하여 조치하여야 한다.

(라) 뚜껑이 분실 또는 파손되었을 경우는 위험하므로 보수 전에 표지판 및 울타리를 치고 즉시 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 안된다.

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. 비 온 뒤 또는 큰 장마 뒤에는 배수기능을 원활히 하고 있나 없나를 유출구를 통해서 조사하는 것이 편리하다.
- 라. 배수기능이 현저하게 떨어지던가 전혀 역할을 못할 때는 재설치가 필요하며, 이 때 기존의 위치보다 다른 위치에 설치하는 것이 더 효과적이고 경제적인 때가 있다.

③ 비탈면 배수시설

- 가. 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.
- 나. 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.
- 다. 비탈면 종배수구를 U형 콘크리트 제품(precast)으로 설치할 경우에 지반의 부등침하로 구거 이음새가 떨어져서 어긋나게 된 경우가 많다. 이 때 이것을 방치하면 U형 배수구 밑으로 물이 새어 들고 비탈면이 세굴 되어 붕괴되는 일이 있기 때문에 즉시 재 설치하지 않으면 안된다. 또한 비탈면 어깨 배수구는 종배수구와의 접속점이 취약점이 되기 쉬우므로 상태를 늘 관찰하여 파손 부위가 있으면 즉시 보수하여야 한다.

3.3.3 의자류 관리

(1) 전반적인 관리

- ① 이용자수가 설계시의 추정치보다 많은 경우에는 이용 실태를 고려하여 개소를 증설하며, 이용자의 편의를 도모한다.
- ② 여름철의 그늘이 충분치 않은 곳, 겨울철의 햇빛이 잘 들지 않거나 찬바람이 부는 장소에 설치된 시설은 차광시설 및 녹음수 등을 식재하거나 이설하여 이용자의 편의를 도모한다.
- ③ 바닥의 지면에 물이 고인 경우에는 배수시설을 설치한 후 흙을 넣고 충분히 다지거나 지면을 포장한다.
- ④ 이용자의 사용빈도가 높은 경우 접합부분의 볼트, 너트가 이완된 곳은 충분히 조이거나 되풀림 방지 용접을 한다.

(2) 손상부분 점검

손상부분 점검 <표17-10>

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

3.3.4 유희시설 관리

(1) 손상부분 점검

손상부분 점검 <표17-11>

구 분		점 검 항 목
재 료 명	철 재	· 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	· 충격에 의한 파손, 사용에 의한 마모상태 · 갈라진 부분, 뒤틀린 부분 · 부패된 부분, 충해에 의해 손상된 부분
	콘크리트재	· 기초 콘크리트의 노출된 부분, 파손된 부분, 침하 된 부분 · 충격에 의해 파손된 부분, 갈라진 부분, 안정성
	연 와 재, 합성수지재	· 금이 간 곳, 파손된 곳, 흠이 생긴 곳 등
	일반사항	· 안전사고를 예방할 수 있도록 주 1회 이상 모든 시설물을 점검한다. · 점검 시에는 긴급을 요하는 사항과 그렇지 않은 사항으로 구별하여 긴급을 요하는 것에는 신속히 대책을 수립한다. 특히 안전을 요하는 것은 점검 시 응급처리를 한다.
기 타	· 접전부분(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 깬다.

(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 뒤틀렸을 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.

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 재 타설 한다.

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 방부처리를 한다. 또한 벌어진 곳, 갈라진 곳은 조기에 발견하여 부분 보수 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 낡은 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 건조한 후 칠을 한다. 미관을 위한 도장은 일정기간이 지나면 칠이 벗겨지고 더러워지므로 3년에 1번정도 재도장을 실시한다.

라. 콘크리트 기초가 노출되어 있으면 위험하므로 성토, 모래 채움 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 사람의 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.