

알로시오초등학교 공원화사업

(시 방 서)

2008. 6.

서울특별시 녹지사업소

목 차

제1장 총칙

1-1 공사일반	1
1-2 관리 및 행정	5
1-3 자재관리	17
1-4 품질관리	19
1-5 안전·보건 및 환경관리	22
1-6 가설공사	30
1-7 준공	35

제2장 토공사

2-1 일반사항	39
2-2 철근콘크리트공사	46

제3장 조경정지

3-1 일반사항	56
3-2 식재지반조성	58

제4장 조경구조물

4-1 일반사항	64
4-2 콘크리트 조경구조물	65
4-3 벽돌·돌쌓기 조경구조물	68

제5장 조경포장

5-1 일반사항	70
5-2 점토벽돌포장	71
5-3 흙(마사토)경화포장	72
5-4 고무매트 깔기	74
5-5 경계블럭	74
5-6 계단 및 경사로	75

제6장 식재

6-1 일반사항	77
6-2 수목식재	78
6-3 수목이식	90
6-4 지피및초화류식재	94

제7장 수경시설

7-1 일반사항	96
7-2 연못	98
7-3 인공폭포	106
7-4 벤토나이트매트방수	108
7-5 연못벤토나이트방수	114

제8장 옥외장치물

8-1 일반사항	118
8-2 안내시설	120
8-4 관리시설	123

제9장 체력단련시설

9-1 일반사항	128
9-2 체력단련시설	131

제10장 유지관리

10-1 수목유지관리	133
10-2 초화류유지관리	141
10-3 시설물유지관리	144

제11장 설비공사

11-1 배관설비공사	155
11-2 재료	160
11-3 시공	161

제1장 총 칙

1-1 공사일반

1.. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 적용범위

본 지방서는 서울시 녹지사업소에서 발주하는 “알로이시오초등학교 공원화사업”에 적용한다.

1.1.2 공사의 위치

(서울시 은평구 응암1동 42-5번지)

1.1.3 본 공사의 주요 목적물

- (1) 식재공사
- (2) 시설물공사
- (3) 포장공사

1.1.4 적용순서

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

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

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

1.2 용어의 정의

1.2.1 설계서

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

1.2.2 발주자

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

1.2.3 공사감독자이 지방서에서 “공사감독자”라 함은 공사계약일반조건 제2조 제3호의 “공사감독관”을 말한다.

1.2.4 수급인

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

1.2.5 하수급인

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

1.2.6 현장대리인

이 지방서에서 “현장대리인”이라 함은 “공사계약일반조건 제14조”의 “공사현장대리인”으로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자(책임전기기술자 및 통신기술자를 포함한다)를 말한다.

1.2.7 현장요원

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

1.2.8 승인

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

1.2.9 지시

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

1.2.10 검사

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

1.2.11 확인

이 지방서에서 “확인”이라 함은 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말하며 수급인이 실시한 확인결과 중 일부분을 추출하여 확인 또는 시험을 실시할 수 있다.

1.2.12 하자

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

1.3 용어의 해석

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

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

1.4 법령 우선 준수

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

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

1.5 수급인의 책무

1.5.1 설계서 검토

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 설계서를 면밀히 검토하고, 설계상의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치를 하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용이 현장 여건에 적합한지를 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 주요 구조물(교량)의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량, 기초 정착 심도 등을 검토하여 설계서의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.
- (3) 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.
 - ① 하자 발생이 우려되는 경우
 - ② 공사계약일반조건 제19조 및 “1.7.1 설계변경사유”에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우
- (4) 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

1.5.2 법령의 준수

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

1.6 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

1.6.1 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 최소한 다음의 자료를 첨부하여야 한다.

- (1) 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용을 비교한 장단점
- (2) 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리 계획, 안전관리계획, 자재사용계획
- (3) 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역 비교
- (4) 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
- (5) 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 공사계약일반조건 제19조의 4 제1항에 규정된 서류

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

1.7 설계변경

1.7.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

- (1) 공사계약일반조건 제19조 제1항에 해당되는 경우
- (2) “1.4 법령 우선준수”에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서 대로 이행할 수 없을 경우(건설공사중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)
- (3) “1-2-1 관리 및 조정 1.15 협의 및 조정에 따른 설계변경”에 따라 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우
- (4) 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우
- (5) 기타 이 지방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

1.7.2 변경요청서류

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

1.8 공사기한 연기

1.8.1 연기 요청일수

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

1.8.2 제출

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

1.9 기성량의 조정

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

2.. 재료

내용 없음

3.. 시공

내용 없음

1-2 관리 및 행정

1-2-1 공사관리 및 조정

1.. 일반사항

1.1 현장대리인의 현장상주

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

1.2 공사감독자의 업무

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

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

1.2.3 공사감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.

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

1.2.5 공사감독자 경유

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

1.2.6 공사의 일시정지

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

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

1.3 합동회의 개최를 통한 조사

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

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

1.4 공사수행

1.4.1 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 계약문서에 근거한 발주자의 시정 요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.

1.4.2 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.

1.4.3 발주자는 관련법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.4.4 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 시행하는 감사, 검사 수감 및 이에 따른 시정 지시를 즉시 이행하여야 하며, 발주자의 특별한 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.

1.4.5 수급인은 “공사계약일반조건 제47조제1항”에 따라 공사를 일시정지한 경우 또는 ”1.8 동절기공사 “에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

1.5 책임 한계

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

1.5.2 수급인은 공사감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사구간을 보호하여야 한다. 수급인은 공사중 또는 공사중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구하여야 한다.

1.5.3 수급인은 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수 완료하여야 한다. 이에 소요된 비용은 수급인의 태만이나 과실이 없는 경우(예를 들어 지진, 해일, 태풍이나 기타 천재지변과 같이 예견하거나 대처할 수 없는 불가항력적인 경우나 전쟁이나 적에 의한 경우 또는

발주자의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고는 수급인이 부담하여야 한다.

- 1.5.4 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 및 관유물을 분실 또는 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상복구하여야 한다.
- 1.5.5 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취하여야 한다.
- 1.5.6 수급인은 공사기간이 연장된 동안 계약에 따라 조성한 수림, 묘포장 및 잔디밭에서 모든 식물이 자랄 수 있도록 항상 적절한 여건을 조성하여야 하며, 새로 이식된 수목이나 초목이 손상되지 않도록 적절한 보호대책을 취하여야 한다.
- 1.5.7 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야 그 효력이 발생한다.

1.6 응급조치

- 1.6.1 수급인은 시공기간중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 1.6.2 공사감독자는 재해방지 또는 기타 시공상 부득이한 경우에는 수급인에게 필요한 응급 조치를 취할 것을 요구할 수 있다. 이 경우에 있어서 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만 수급인이 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자가 수급인 부담으로 제3자로 하여금 응급 조치하게 할 수 있다.
- 1.6.3 1.7.1항 및 1.7.2항의 조치에 소요된 경비에 대하여는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련법규에 준용하여 처리할 수 있다.
- 1.6.4 하자보수 기간 중에 발생하는 하자에 대하여 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 때에는 수급인은 지체없이 그 요구에 응하여야 한다. 다만, 수급인이 그 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자는 수급인 부담으로 제3자에게 보수 또는 수리시킬 수 있다.

1.7 하도급

1.7.1 하수급인의 선정

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

1.7.2 하도급 시행계획서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.7.3 하수급인예의 주지

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

1.7.4 안내판 설치

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

1.8 공사장 관리

1.8.1 차량통행을 위한 도로의 유지관리

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

1.9 관련기준 등의 비치

1.9.1 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적절한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 아래의 관련기준 등을 상시 비치하여야 한다.

- (1) 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
- (2) 관련 지급자재 구입계약서 및 지방서
- (3) 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
- (4) 관련 한국산업규격(KS)
- (5) 건설교통부 관련공사 표준지방서
- (6) 적격심사서류 및 부대입찰심사서류
- (7) 기타 “제1장 총칙”의 각 절에 명시되어 있는 서류

1.10 검사 불합격시 조치사항

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

1.10.2 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

1.11 공사협의 및 조정

1.11.1 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

1.12 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.

1.13 협의 및 조정에 따른 설계변경

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

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

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

1.14 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

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

1.15 공정관리

1.15.1 작업착수회의

(1) 수급인은 하수급인, 자재 납품자가 참여하는 관련 공종별 공사를 위한 사전준비, 공사진행방법, “1-4 품질관리”의 1.6.2항과 관련된 시공조건에 대한 적정성 여부 등에 대하여 상호 협의·조정 하여야 한다.

(2) 공사감독자는 필요하다고 인정할 경우, 수급인, 하수급인, 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공자 회의를 개최할 수 있으며, 수급인은 공정회의를 효율적으로 진행하는 데에 필요한 공정추진현황, 향후 시공계획 등 필요한 사항을 공사감독자의 지시를 받아 준비하여야 한다.

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

1.15.3 종합공정관리에의 협조

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

2.. 재료

내용 없음

3.. 시공

내용 없음

1-2-2 공무행정 및 제출물

1.. 일반사항

1.1 비치 및 제출

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

1.2 제출절차 등

1.2.1 작성 및 확인

- (1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 또한 타수급인, 자재납품업자(지급자재납품자를 포함한다), 작업자, 관련기관과 협의, 조정된 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 이 지방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료 수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

1.2.2 규격 등

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

한다.

- (2) 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

1.2.3 추가요구 및 변경

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

1.2.4 내용 변경

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

1.2.5 미제출시의 제한

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

1.2.6 공사관련자에의 전과교육

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

1.3 착공서류

1.3.1 착공신고서 제출

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

1.3.2 작성방법

“별지 제1호 서식”에 따른다.

1.3.3 첨부서류

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

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

1.3.4 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전까지, 각각 2부

1.4 공사예정공정표

“1.3 착공서류”에 포함되는 공사예정공정표의 요구사항은 다음과 같다.

- 1.4.1 수급인은 공사예정공정표를 PERT/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출하여야 한다.
- 1.4.2 수급인이 예정공정표를 작성하기 위하여 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 지방서에 명시된 요구사항들을 제공할 수 있는 것이어야 한다.
- 1.4.3 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.
 - (1) 공종별 및 공종내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점

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

1.4.4 제출시기 및 부수

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

1.5 공사계획서류

1.5.1 제출서류

(1) 공종별 인력 및 장비 투입계획서

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

(2) 주요사급자재 수급계획서

수급인은 해당 공사의 공정계획에 맞추어 주요 사급자재 수급계획서를 작성하여야 한다.

(3) 지급자재 수급요청서(공사 착공 후 15일 이내 제출)

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

(4) 지급자재 수급변경요청서(계획 변경시 제출)

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

(5) 하도급 시행계획서

① 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다.

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

- 가. 하도급 예정업종
- 나. 하도급 계획금액
- 다. 하도급계약 예정일

1.5.2 제출시기

공사 착공후 15일 이내와 계획 변경시

1.5.3 제출부수

각각 2부

1.6 하도급 관련서류

1.6.1 하도급 시행계획서

“1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.6.2 일부하도급 승인신청서

(1) 신청서류

① 하도급 승인신청서

- ② 하수급인(예정)의 면허증 및 면허수첩 사본
- ③ 하수급인(예정)의 관련공사 시공실적
- (2) 제출시기 및 부수
공사의 일부 하도급 계약을 체결하기 전, 각각 2부

1.6.3 일부하도급 통지서

- (1) 통지서류
 - ① 하도급계약 통지서 (건설산업기본법 시행규칙 별지 제23호 서식에 따른다.)
 - ② 하도급 계약서
 - ③ 공사내역서
 - ④ 예정공정표
 - ⑤ 하도급 대금지급보증서 사본
 - ⑥ 하도급 계약이행 보증서 사본
 - ⑦ 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술경력증 사본(건설기술인협회 발급)
 - ⑧ 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인협회 발급)
- (2) 제출 시기 및 부수
전문공사의 하도급계약 체결, 변경 또는 해제한 날부터 30일 이내, 각각 2부

1.7 시공계획서 제출

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

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

1.7.3 작성방법

수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

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

1.7.4 제출 대상공사

제출 대상공사의 종류는 이 지방서 각 절에 따른다.

1.7.5 제출시기 및 부수

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

1.8 시공상세도면

1.8.1 제출 및 승인

- (1) 수급인(하수급인, 자재나 제품제조사를 포함한다)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타공사 수급인, 지급자재납품자, 관련 기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도면을 공사에 사용하고, 공사 준공시 “1-7 준공 1.6 준공서류”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.

1.8.2 작성방법

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

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

1.8.4 제출시기 및 부수

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

1.9 공사 사진

1.9.1 비치 및 제출

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

1.9.2 촬영방법

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

1.9.3 대상부위

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

1.10 신고 및 인·허가 신청서류

1.10.1 인·허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인·허

가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.

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

1.10.3 소요경비 부담

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

1.11 공사일지 및 공정현황

1.11.1 공사일지

(1) 작성방법

공사일지는 “별지 제3호 서식”에 따라 작성하여야 한다.

(2) 제출시기 및 부수

매일(공휴일을 포함한다) 18:00시 전까지 1부 제출

1.11.2 주간공정현황

“별지 제4호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

1.11.3 월별공정현황

(1) “별지 제5호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

(2) 제출시기 : 다음 달 5일까지

1.12 기성검사원

1.12.1 검사원 제출

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

1.12.2 제출서류

(1) 기성검사원 : “별지 제6호 서식” 참조

(2) 내역서 : “별지 제7호 서식” 참조

(3) 명세서 : “별지 제8호 서식” 참조

(4) 공사일지 : 기성검사원 제출일의 공사일지

(5) 공사감독자 의견서

1.12.3 제출시기 및 부수

기성검사 요청시 각 2부 제출

1.12.4 기성검사원 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

(1) 안전관리비 사용내역

(2) 공사일지

(3) 시공확인 결과에 관한 기록

(4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부

- (5) 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

1.13 설계변경 요청

1.13.1 설계변경승인 요청

(1) 제출서류

- ① 변경요청 공문
- ② 변경 사유서
- ③ 변경 총괄표, 내역서 및 산출근거
- ④ 변경 설계도면
- ⑤ 전문기술자의 날인이 된 계산서(구조, 설비, 토질) 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)
- ⑥ 기타 관련증빙자료(관련사진 등)

(2) 제출시기 및 부수

설계변경 여건 보고시에 각 3부 제출

1.13.2 공사기한 연기원

(1) 제출서류

- ① 공사기한 연기원 : 별지 제9호 서식 참조
- ② 연기사유 및 연기사유로 인한 주공정 지연일 산출근거
- ③ 공사중단사실확인서 및 증빙자료(공사중단으로 인한 공사기한 연기원 제출시)
- ④ 기타 관련증빙자료

(2) 제출시기 및 부수

공사기한 연기 요청시 각 2부 제출

1.14 준공서류

1.14.1 제출서류

- (1) 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “1-7 준공 1.6 준공서류”에 따른다.
- (2) 준공도서 사본의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “1-7 준공 1.7 준공도서 사본 작성 및 제출”에 따른다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-3 자재관리

1.. 일반사항

1.1 공급원과 품질요건

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

1.2 적용기준

1.2.1 사용자재

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

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

1.2.2 사용제한

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

1.3 사급자재

1.3.1 주요사급자재 수급계획서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.3.2 자재공급원 승인 요청서

(1) 승인요청

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

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

(2) 대상자재의 종류

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

(3) 제출서류

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

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

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

(4) 제출시기 및 부수

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

1.3.3 반입시기

(1) 수급인은 모든 자재를 사용예정일 7일전까지 현장에 반입하여야 한다. 다만, 선정시험이 필요한 자재는 선정시험 소요기간을 추가로 감안하여 반입하여야 한다.

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

1.3.4 품질시험·검사대장

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

(2) 작성방법

건설기술관리법 시행규칙 별지 제38호 서식에 따른다.

1.3.5 품목별 시험·검사작업일지

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

1.3.6 자재검수부

별지 제11호 서식에 따라서 작성한다.

1.4 자재의 보관, 운반, 취급

1.4.1 자재의 보관 부지

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

(2) 보관장소가 사유재산일 경우에는 소유자 또는 임대인의 서면승인이 없이 보관장소로 사용할 수 없으며 공사감독자가 요구하면 서면동의서를 제출하여야 한다. 또한, 보관장소의 사용이 끝나면 수급인의 부담으로 이를 원상 복구하여야 한다.

1.4.2 품질변화 방지조치

- (1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.
- (3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.

1.4.3 화기위험자재의 분리보관

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

1.4.4 공사중 품질시험자재의 분리보관

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

1.4.5 지급자재의 관리 책임

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

1.5 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

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

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

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1-4 품질관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 품질관리계획

1.2.1 계획수립 및 제출

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

1.2.2 계획의 내용

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

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

1.2.4 계획이행 확인

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

1.2.5 품질관리비 사용

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

1.3 품질시험·검사

1.3.1 품질시험기준

- (1) 수급인은 건설기술관리법 제24조 제2항, 동법 시행령 제42조 제2항 및 제3항, 동법 시행규칙 제15조의 4 제1항에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.
- (3) 수급인이 아래의 각항 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.
 - ① 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 공사감독자의 서명 날인을 받아

시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.

② 한국산업규격표시품

③ 관계법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재

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

1.3.2 시험장소

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

1.3.3 결과기록

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

1.3.4 불합격 자재의 장외반출 등

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

1.3.5 사용중 시험

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

1.3.6 재시험

- (1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- (2) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 재품질시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

1.4 현장시험실

1.4.1 인력·장비기준

“1.3 품질 시험·검사”에서 규정한 품질 시험·검사를 실시하기 위하여 수급인은 “건설기술관리법

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

1.4.2 비치서류

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

1.5 품질시험·검사 의뢰

1.5.1 의뢰절차

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

1.5.2 품질검사 전문기관 의뢰시험 대장 : 별지 제16호 서식에 따른다.

1.6 시공결과 확인 및 보증서 제출

1.6.1 수급인은 매 공종단계마다 시공결과에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후 후속공정을 진행하여야 한다.

1.6.2 수급인은 해당 공종 공사착수 전에 자재공급자로 하여금 준비된 바탕에 공급되는 자재로 계약조건을 충족시킬 수 있다는 확인서를 받은 후, 그 자재로, 준비된 시공여건에 계약을 이행하겠다는 보증서를 자재공급자로부터 받은 확인서에 같이 기재 서명하여 제출해야 한다.

1.7 품질의식교육

수급인은 현장종사직원 및 기능공의 건설시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

1-5 안전·보건 및 환경관리

1.. 일반사항

1.1 적용범위

건설공사의 안전·보건 및 환경관리에 대하여 적용한다.

1.2 안전·보건 및 환경관리 일반

1.2.1 관리 및 보상의 책임

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

1.2.2 안전관리계획

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

1.2.3 인허가

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

1.2.4 출입자 통제 등

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

1.2.5 건설재해예방전문기관의 지도

수급인은 “산업안전보건법 제30조제4항”에 따라 공사금액(지급자재비 포함) 3억 이상 100억 미만의 공사는 착공 14일 이내에 건설재해예방전문기관과 기술지도계약을 체결하여야 한다

1.2.6 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

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

1.3 안전관리자 등

1.3.1 안전관리자

안전관리자의 직무 등은 아래와 같다.

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

1.3.2 안전담당자

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

1.4 안전 조치

수급인은 공사중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1.4.1 “산업안전보건법”에 의한 안전조치는 표 1-1에 따른다.

산업안전보건법에 의한 안전조치(표 1-1)

구 분	적 용
· 소화설비(소화기,소화사,방화용수 등)	· 소화설비 필요장소
· 경보 또는 연락용 설비장치	· 발파작업,화재위험,낙반,출수위험 등이 있는작업
· 살수	· 분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
· 통기 및 환기설비	· 옥내 용접작업 · 밀폐된 장소
· 각종 안전완장	· 안전관리자등 착용
· 안전리본, 흉장, 각종안전스티카, 무재해기록판 등	· 공사감독자와 협의하여 필요시
· 기타	· 기타관계법령에 의해 요구되는 사항

1.4.2 전기사고 예방대책

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

1.4.3 화재예방 대책

- (1) 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검
 - ① 전기 무단사용금지
 - ② 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방지
 - ③ 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용

④ 각종 공사용 자재 방치

(2) 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치

1.4.4 안전·보건장구 사용

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

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

안전·보건장구 (표 1-2)

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

1.5 안전시설

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

1.5.1 가설동력

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

1.5.2 위험물 저장소

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

1.6 안전점검

1.6.1 자체안전점검

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

1.6.2 정기안전점검

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

1.6.3 안전점검에 관한 종합보고서

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

1.7 안전검사

1.7.1 안전관리상태 점검

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

1.8 안전보건교육

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

1.9 안전일지

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

1.10 표준안전관리비 등의 사용

1.10.1 표준안전관리비의 사용

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

1.10.2 안전관리비의 사용

- (1) 수급인은 건설공사에 사용되는 안전관리비를 표 1-3의 산출기준에 따라 작성·산정하며 정산시에는 실비정산에 의한다.

설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및산출기준(표1-3)

항 목	사용내역	산출기준
공사장 주변 안전관리비용	· 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호대책 비용 · 인접 가축피해 등 민원대책 비용	관련 토목·건축등의 설계기준에 의함.
통행 안전 및 교통소통 대책비용	· 통행 안전시설 설치 및 유지관리 비용 · 교통소통 및 교통사고 예방대책 비용	관련분야 설계기준에 의함

- (2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.

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

- (3) 증빙서류 비치

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

1.10.3 토 양

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

1.11 생활환경 보전

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

1.11.1 수 질

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

1.11.2 소음·진동

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

1.11.3 일조장애

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

1.11.4 전파장애

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

1.11.5 경관훼손

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

1.11.6 건설오니

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

1.11.7 대기질

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

1.11.8 폐기물

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

1.11.9 위생관리

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

1.12 사회환경 보전

1.12.1 주거

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

1.12.2 문화재

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

1.13 환경관리서류

1.13.1 환경관리계획

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

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

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

1.13.2 건설폐재 재활용 계획 및 실적

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

1.13.3 환경영향평가 협의내용 이행 계획서

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

1.13.4 환경영향평가 협의내용 관리대장

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

1.13.5 환경피해보고서

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

1-6 가설공사

1.. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.

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

1.2 관련시방절

1-7 준공 : 최종현장청소

1.3 임시전기

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

1.4 임시조명

- 1.4.1 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.
- 1.4.2 조명은 유지관리를 철저히 하고, 일상적인 보수를 해야 한다.
- 1.4.3 시공중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 아니된다.
- 1.4.4 다음과 같은 배전/조도의 단계별로 공사할 각층의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치한다.
 - (1) 전체소등
 - (2) 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
 - (3) 높은 조도의 광원사용 및 확보
 - (4) 낮은 조도의 광원사용 및 확보
 - (5) 전체점등
- 1.4.5 공사할 각층의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명설비를 지속적으로 유지관리한다.
- 1.4.6 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 작업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대한다.
- 1.4.7 공사 준공후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의후 조명시설을 철거하여야 한다.

1.5 임시난방

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

1.6 임시냉방

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

1.7 임시전화 및 팩시밀리

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

1.8 임시상수도

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

1.9 임시하수시설

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

1.10 임시현장배수

- 1.10.1 현장의 바닥면은 자연배수 되도록 비탈을 두고 땅파기 하는 구역에 물이 유입되지 않게 하고, 필요하면 펌프를 설치해서 운전, 유지관리해야 한다.

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

1.11 가설공용시공장비

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

1.12 입시방호책

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

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

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

1.13 입시공사의 보호

1.13.1 입시공사는 보호해야 하며, 개별시방절에서 명시된 경우에는 특수보호공을 해야한다.

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

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

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

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

1.14 현장보안

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

1.14.2 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

1.15 진입도로

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

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

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

1.15.4 소화전에는 방해없이 접근될 수 있게 유지관리해야 한다.

1.15.5 차량이 현장구역외 지역 및 시가도로에 진입하기 전에 차륜에서 뽕이나 오물 등을 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.

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

1.16 주차장

- 1.16.1 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 지면에 자갈을 깐 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지보수하여야 한다.
- 1.16.2 현장의 공간이 부적합하면 현장외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
- 1.16.3 차량이 기존포장면에 주차하게 해서는 아니된다.
- 1.16.4 발주자의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

1.17 공사표지판

- 1.17.1 수급인은 건설산업기본법 제43조 제1항의 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.
- 1.17.2 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.
- 1.17.3 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가없이 다른 표지판을 설치해서는 아니된다.

1.18 공사중 현장청소 및 폐기물 제거

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

1.19 공사감독자의 현장사무소

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

1.20 수급인의 현장사무소

- 1.20.1 실내마감, 가구 및 냉·난방 시설을 갖추고 현장관리직원 및 하도급과 직원용 사무실을 세워야 한다.
- 1.20.2 근무인원수를 감안한 책상 및 의자와 공정관리 등에 소요되는 비품을 갖추어야 한다.
- 1.20.3 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련해야 한다.
- 1.20.4 전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재시설을 설치하여야 한다.

1.21 현장 시험실

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

1.22 설비 및 시설물의 철거

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

2.. 재료

가시설용 재료는 본 공사용 재료와 동일한 재료를 사용하여야 한다.

3.. 시공

3.1 축도 및 가도

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

1-7 준공

1.. 일반사항

1.1 예비준공검사

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

1.2 시설물 인계·인수

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

1.3 준공검사 내용

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

1.4 보수예비품

- 1.4.1 수급인은 하자발생시 사용할 보수예비품을 발주자에게 제공하여야 한다.
- 1.4.2 제공하여야 할 보수예비품은 이 지방서 각 절에 명시된 품목 및 수량이어야 하며, 본 공사의 시공제품과 품명, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다.
- 1.4.3 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있다. 다만, 보수예비품에 대한 비용은 추가로 청구할 수 없다.

1.5 운전 및 유지관리 시범교육

- 1.5.1 수급인은 발주자에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음·진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.
- 1.5.2 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 해당 시설물 유지관리 지침에 명시하여야 한다. 이에 대한 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

1.6 준공서류

- 1.6.1 검사원 제출

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

1.6.2 종류 및 내용

- (1) 준공검사원 : “별지 제21호 서식” 참조
- (2) 내역서 : “별지 제7호 서식” 참조
- (3) 품질시험·검사성과총괄표 : 건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식 참조
- (4) “공사계약특수조건 제8조 제1항”에 명시되어 있는 설계도면
 - ① 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)
 - ② 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
- (5) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.8 시공상세도면”
- (6) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.9 공사사진”의 공사사진첩
- (7) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.10 신고 및 인·허가 신청서류”에 의하여 발급받은 신고 및 인·허가 필증 원본
- (8) 구조계산서(설계변경된 부분에 한한다)
- (9) 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서
- (10) 측정 시험 및 검사보고서
이 지방서 각 절에 명시된 사항에 한한다.
- (11) 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
- (12) 시설물 유지관리 지침서(필요시)
 - ① 시설물 유지관리 지침서는 공사감독자가 지정하는 규격치의 사용에 편리한 치수로 제본하여 제출하여야 한다.
 - ② 책의 표지에는 운전 및 유지관리 자료, 공사명, 책이 여러 권일 경우에는 각 책의 해당 주제 등을 기입하여야 한다.
 - ③ 책의 내용은 내부에 간지로 구분하여야 한다.
 - ④ 각 책에는 각 제품 또는 계통을 구별하여 목차를 작성하여야 하며, 다음의 3개의 편으로 구성하여야 한다.

가. 제1편

공사감독자, 수급인, 하수급인 및 주요 기기 납품업자의 이름, 주소, 전화번호 등 명부

나. 제2편

계통별, 지방서별로 분류된 운전 및 유지관리 지침서와 항목별 하수급인 및 납품업자의 이름, 주소, 전화번호, 그리고 다음에 열거한 사항

- (가) 주요설계기준
- (나) 기기목록
- (다) 부품목록
- (라) 운전지침서
- (마) 기기 및 계통에 대한 유지관리 지침서(이 내용에는 비상조치지침, 잔여부속목록, 각종 보증서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도면, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)
- (바) 청소방법, 재료 및 유해한 약품에 대한 특별주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수

지침서

다. 제3편

다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서

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

1.6.3 제출시기 및 부수

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

1.6.4 준공검사원 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

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

1.7 준공도서 사본 작성 및 제출

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

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

1.8 준공표지판 설치

1.8.1 수급인은 건설산업기본법 제43조 제2항 규정에 의하여 준공표지판을 설치하여야 한다.

1.9 공사장 정리

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

1.9.2 시설물 및 지장물 철거

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

제2장 토 공 사

2-1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 구조물 기초를 설치하기 위하여 지반을 지표면에서부터 안전하게 터파기하고, 시공 중 흠막이를 유지하며, 구조물 완성 후 되메우기하는 작업에 관해 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
- KS F 2304 흙의 소성한계 시험방법
- KS F 2306 흙의 함수량 시험방법
- KS F 2308 흙의 비중 시험방법
- KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법
- KS F 2311 현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위중량 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비 시험방법
- KS F 2324 흙의 공학적 분류방법
- KS F 2444 확대 기초에서 정적하중에 대한 흙의 지지력 시험방법
- KS F 2445 축하중에 의한 말뚝의 침하 시험방법

1.3. 제출물

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

1.3.1. 시공상세도면

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

1.3.2. 시공계획서

다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 터파기 및 되메우기 계획

① 터파기 작업

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

① ② 되메우기 작업

: 다짐두께, 다짐장비, 다짐횟수, 시공합수비 등 작업계획

③ 잔토처리 작업계획

: 굴착토의 잔토처리는 현장여건을 감안하여 신속하게 지정된 사토장에 처리할 것.

(2) 설계검토 보고서

① 설계서와 현장조건이 일치하지 않을 경우

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

나. 터파기의 깊이가 깊거나 구조물에 인접하여 터파기를 시행할 경우

: 흙막이 설치검토

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

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

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

1.3.3. 공사기록 서류

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

1.4. 적용범위

1.5. 공사전 협의

1.5.1. 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

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

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

2.1.2. 기타지역

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

2.2. 시초 되메우기용 재료

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

3. 시공

3.1. 사전조사

3.1.1. 기매설된 지장물조사

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

3.1.2. 인접구조물 등에 대한 안전성 검토

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

3.1.3. 문화재 조사 및 처리

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

3.2. 공사준비

3.2.1. 도면에 표시된 중·횡단도, 시공기면, 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, 기준구조물, 기타 구역내 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 공사감독자의 지시에 따라 개조, 보강한다.
- 3.3.5. 특정 지하부분의 파이프류나 도관의 유기, 이전은 별도 지침에 의한다.
- 3.3.6. 대지가 연약지반일 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 점검정비 및 보강을 실시한다. 필요에 따라서는 장비용 작업대를 설치한다.

3.4. 터파기

3.4.1. 일반사항

- (1) 터파기는 구조물의 축조 또는 각종 관로의 매설에 지장이 없도록 설계서 또는 공사감독자가 지시한 깊이와 폭 및 경사로 굴착한 다음 평탄하게 바닥을 고르고 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 공사감독자의 승인 없이 기초공사를 시행해서는 안된다.
- (2) 터파기시, 지반의 경연, 지형의 상황에 따라 흙막이공, 물막이공을 설치할 필요가 있을 경우에는 설계변경 승인을 얻어 시행하되, 토압 또는 수압에 견딜 수 있도록 견고하게 조립, 설치하여야 한다.
- (3) 기초터파기 작업중 지하수가 용출되면 물푸기 작업을 하여야 하며, 기초터파기 완료 후, 콘크리트 타설중, 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 아니 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 작업시의 공구사용이 가능하도록 필요한 만큼 넓게 굴착하여야 한다.
- (8) 터파기시 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자에게 통지하고 공사감독자의 작업 재개 지시가 있을 때까지 해당구역이 작업을 재개해서는 안된다.

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

터파기 심도에 따른 여유폭 <표 16-1>

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

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, 전압

기 또는 램머 등으로 규정된 밀도로 충분히 다져야 한다.

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

다 짐 도 <표16-2>

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

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

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, 이때 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, 우수정화시설, 공동구, 하수암거 등)의 되메우기용 토사는 적치장소가 없을 경우, 설계변경 승인을 얻어 다른 장소에 운반하였다가 재반입하여 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 공사감독자와 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 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설해야 하며, 공사감독자의 승인 없이 시공된 부분은 공사감독자가 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 소요 밀도를 얻을 때까지 전과정을 반복하여야 한다. 이 때 재시공 및 재시험에 따른 비용은 수급인의 부담으로 한다.
- 3.8.3. 터파기 및 되메우기의 품질시험 종목 및 빈도는 다음과 같다.

품질시험 종목 및 빈도 <표16-3>

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
터파기	토질조사	보링 등	·필요시	
	구조물 재하	KS F 2444 또는 KS F 2310	·필요시 100㎡마다	
	말뚝재하	KS F 2445	·필요시	
되메우기 및 구조물 뒤채움	다 짐	KS F 2312	·재질변화시마다	
	현장밀도	KS F 2311	·독립구조물 : 개소별 3층마다 ·연속구조물 : 3층마다, 50m마다 ·관로매설물 : 3층마다, 100m마다	
	평판재하	KS F 2310	·현장밀도시험 불가능시	
	입 도	KS F 2302	·토질변화시마다	
	함 수 량	KS F 2306 또는 급속함수량 측정방법	·현장밀도시험의 빈도	

2-2 철근콘크리트공사

2-3-1. 거푸집 공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

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 각형 강관
KS F 3110	콘크리트 거푸집용 합판
KS F 5650	콘크리트 거푸집용 합성수지판
KS F 5651	콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
KS F 8001	강관 받침 기둥
KS F 8002	강관 비계
KS F 8003	강관 틀 비계
KS F 8006	금속제 거푸집 패널

1.3. 제출물

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

- (1) 시공상세도면 : 다음 사항을 나타낸 도면을 제출해야 한다.
 - ① 시공상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치방법
 - ② 거푸집 및 동바리 구조계산서

- ③ 시공이음의 위치
 - ④ 긴결재 및 각종 매입 철물의 위치
 - ⑤ 수직낙하에 의한 콘크리트 치기가 제약받는 곳에서의 보의 교차점 및 기타 조건
 - ⑥ 거푸집의 해체를 위한 방법과 일정
 - ⑦ 콘크리트 치기중 거푸집의 변위를 탐지하기 위한 방법
- (2) 제품자료 : 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료
- ① 거푸집 패널 구성재
 - ② 동바리
 - ③ 긴결재
 - ④ 박리재
 - ⑤ 먼 목

1.3.2. 시공계획서

- (1) 거푸집 및 동바리의 준치기간과 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 표면처리된 것으로 한다.
 - (5) 제제한 널재는 한면을 기계대패질하여 사용한다.
 - (6) 형상이 찌그러지거나 비틀림등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.

- (7) 거푸집용 합성수지판은 KS F 5650, 거푸집용 합성수지 패널은 KS F 5651에 적합한 것으로 한다.
- (8) 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

2.1.4. 강제거푸집

- (1) 강제 거푸집은 KS F 8006에 적합하고, 패널면 처리를 하지 않은 강판으로 최소 5mm 두께를 가져야 한다. 독점적인 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(SandPaper)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) 강관 동바리는 KS F 8001에 적합한 것으로 한다.
- (4) 강관 비계, 강관틀 비계는 KS F 8002, KS F 8003에 각각 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 것을 사용한다.

2.1.6. 누수방지 재료

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

2.1.7. 거푸집 박리제

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

2.1.8. 긴결재

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

2.2. 조립

2.2.1. 거푸집

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

2.2.2. 이음매

- (1) 구조물의 전체적인 선에 합치하는 대칭 형태로 거푸집 패널을 배치해야 한다.
- (2) 달리 명시한 것이 없는 경우에는 패널은 긴 치수를 수평하게 하고 수직표면상에 위치시켜야 하며, 수평이음은 수평 및 연속되게 만들어야 한다.
- (3) 두 개의 패널사이의 공동 간결재를 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 홈 : 높이의 1/2000이하, 다만 최대 75mm이하

2.3.2. 수평오차

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

2.3.3. 콘크리트 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차

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

2.3.4. 부재 단면 치수의 허용오차

- (1) 기둥, 보, 교각, 벽체(두께만 적용) 그리고 슬래브(두께만 적용)등의 부재

- ① 단면 치수가 300mm 미만 : + 9mm, -6mm
- ② 단면 치수가 300~900mm 이하 : +13mm, -9mm
- ③ 단면 치수가 900mm 이상 : +25mm

2.3.5. 기타 허용오차

(1) 계단

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

(2) 홈

- ① 폭이 50mm 이하인 경우 : 3mm
- ② 폭이 50~300mm 이하인 경우 : 6mm

(3) 콘크리트면 또는 선의 기울기는 3m당 측정하여 다음의 허용오차범위 이내이어야 한다.

- ① 노출 모서리 기둥의 수직선, 노출콘크리트에 있는 컨트롤 조인트의 홈 : 6mm
- ② 기타의 경우 : 9mm

2.3.6. 부재를 관통하는 개구부

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

3. 시공

3.1. 공통사항

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

3.2. 거푸집의 설계

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

3.3. 거푸집의 구조계산

- 3.3.1. 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 수직하중, 수평하중 및 콘크리트 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 편심하중 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 아래 표에 따른다.

거푸집 설계용 콘크리트의 측압 <표16-4>

(t / m²)

부어넣기 속도 (m/h)		10 이하인 경우		10을 넘고 20이하인 경우		20을 넘는 경우
부 위	H(m)	1.5이하	1.5를 넘고 4.0이하	2.0이하	2.0을 넘고 4.0이하	4.0이하
	기 등		$1.5W_o + 0.6W_o \times (H - 1.5)$		$2.0W_o + 0.8W_o \times (H - 2.0)$	
벽	높이 3m 이하인 경우	$W_o \cdot H$	$1.5W_o + 0.2W_o \times (H - 1.5)$	$W_o \cdot H$	$2.0W_o + 0.4W_o \times (H - 2.0)$	$W_o \cdot H$
	높이 3m를 넘는 경우		$1.5W_o$		$2.0W_o$	

(주) H : 아직 굳지 않은 콘크리트의 헤드의 높이(m)

(측압을 구하고자 하는 위치 위에 있는 콘크리트의 부어넣기 높이)

W_o : 아직 굳지 않은 콘크리트의 단위용적중량(t/m³)

- (1) 거푸집의 구조계산에 사용되는 재료의 허용 응력도는 건설교통부령에서 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 시공시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반 침하로 인한 거푸집 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 거푸집 및 동바리는 조립이나 해체에 편리한 구조로서 콘크리트에 손상을 주지 않고 안전하게 떼어낼 수 있도록 조립하여야 한다.

- (4) 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다.
- (5) 이음매와 접합부는 모르타가 새지 않게 봉합해야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수방지 재료를 설치해야 하며, 맞댄 거푸집 패널사이의 면이 매끈한 연속성을 유지해야 하고, 콘크리트 치기 작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.
- (6) 거푸집과 동바리는 콘크리트를 타설한 후 그 중량에 의하여 생기는 거푸집의 침하량을 계산해서 그만한 솟음을 두어야 한다.
- (7) 키홈, 긴홈 및 우묵한 곳을 만들기 위하여 나무, 합성수지 또는 PVC 삽입제 등을 설치해야 하며, 나무 삽입제는 부풀지 않고 제거하기 쉬워야 한다.
- (8) 거푸집을 깨끗하고 비틀림과 꺾임이 없게 유지해야 한다.
- (9) 비틀림이나 변위를 방지하도록 임시 칸막이로 버텨야 하며 콘크리트 모르타의 누실을 방지할 수 있도록 거푸집에 밀착시켜 설치해야 한다.
- (10) 벽, 기둥의 바닥 및 필요한 곳에는 거푸집의 검사와 청소를 위한 구멍을 두어야 한다. 청소 구멍은 콘크리트를 치기 바로전에 검사를 하고 검수하기 전에는 폐쇄해서는 안된다.

3.4.2. 시공이음

- (1) 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 치기, 진동 및 양생중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 거푸집 긴결재(Form Tie), 버팀대(Separator)등의 거푸집 긴결재를 재배치하여 새콘크리트를 치기전에 거푸집을 다시 조여서 바로잡아 구 콘크리트면에 모르타가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야한다.
- (2) 위치가 명시되지 않은 시공 이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 공사감독자가 승인하는 위치에 설치해야 한다.
- (3) 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각되게 위치시켜야 한다.
- (4) 이음매는 벽에서 수직으로, 확대기초는 상부에, 접지슬래브는 상부에, 문의 개구부는 바닥에, 벽속에 묻힌 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 치기전에 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. 제조자의 사용지침에 따라 거푸집 박리제를 발라야 한다.
- 3.6.2. 강제 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 한다. 녹이 슨 강제표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안된다.

3.6.3. 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 압축 강도 이상에 도달한 것이 확인될 때까지로 한다.

콘크리트의 압축강도를 시험할 경우 <표16-5>

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

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

기초, 보열, 기둥 및 벽의 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 공사감독자의 승인을 받아 동바리를 바꾸어 세울 수 있다.
- (2) 바로 위층에 현저히 큰 적재하중이 있는 경우는 동바리 바꾸어 세우기를 하면 안된다.
- (3) 동바리 바꾸어 세우기는 양생 중인 콘크리트에 진동 및 충격을 주지 않도록 하면서 신속하게 시행하되, 한 부분씩 순차적으로 바꾸어 세운다.
- (4) 라멘조에서 큰 보의 동바리 바꾸어 세우기는 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 제거해야 한다.

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. 공사감독자의 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 치기전과 치는중에 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기전에 이어진 작업은 시공자의 부담으로 공사감독자가 지시하는 방법으로 재

시공하여야 한다.

3.11.2. 거푸집의 재료, 조립, 해체에 있어서 품질관리 및 검사는 아래표에 따라 행하되 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

거푸집의 재료, 조립, 해체의 품질관리, 검사 <표16-7>

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

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

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

3.11.5. 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 시공자 부담으로 시행한다. 이동의 검사는 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 이동을 검색하기 위하여 공사감독자가 승인한 자동표시기 및 측량기기 등의 기법을 사용하여 이동을 검사해야 한다.

제3장 조경정지

3-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 조경공사 시행에 필요한 토공사중 표토모으기에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

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

1.2. 참조규격

1.2.1. 한국산업규격(KS)

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

1.3. 요구조건

1.3.1. 설계요구조건

- (1) 식재공사에 적당한 표토는 반드시 수거하여 재활용한다.

1.3.2. 이행요구조건

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

1.3.3. 환경요구조건

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

1.3.4. 현장시공조건

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

1.4. 제출물

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

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

1.5. 운반, 보관 및 취급

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

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

2. 현장뒷정리

2.1. 청소

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

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

3-2 식재기반조성

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 조경공사 시행에 필요한 식재기반조성에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 흙짜기, 흙쌓기, 터파기, 되메우기, 잔토처리,
- (2) 식재기반조성

2. 재료

2.1. 재료

2.1.1. 주재료 : 표토, 토사, 인공토, 콘크리트, 각종 관류 등

2.1.2. 부재료 : 부직포, 접착제, 테이프, 합성차수막 등

2.1.3. 기기류 : 불도저, 포크레인, 덤프트럭 등

2.2. 조경토공

2.2.1 성토 및 되메우기 재료의 품질 및 구비요건에 관한 사항은 표 2-1 기준에 따른다.

흙쌓기 재료의 품질기준 <표 2-1>

규격기준 \ 공 종	노 체	노 상	비 고
최 대 입 경 (mm)	300 이하	100 이하	
수정CBR (시방다짐)	2.5 이상	10 이상	KS F 2320
5mm 체 통과율(%)		25~100	
0.08mm 체 통과율(%)		0~25	KS F 2301, KS F 2309
소 성 지 수		10 이하	KS F 2303, KS F 2304

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, 간극율이 42% 이상인 흙은 성토재료로 사용할 수 없다.

2.1.4 동결된 재료는 흙쌓기에 사용할 수 없다.

2.1.5 되메우기 재료

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

2.1.6 뒷채움 재료

뒷채움 재료는 보조기층 재료와 동등한 품질기준에 적합한 것을 선정하여야 한다.

2.3. 식재기반 조성

2.3.1 식재기반 조성토량은 물리성, 화학성, 양분성분의 균형을 내용으로 한 양질의 사질양토이어야 하며, 진흙, 잡초 기타 불순물의 혼입이 없는 토양이어야 한다.

2.3.2 식재지역 및 반입토양의 토양검사

- (1) 수급인은 간이토양검사로 식재지역 및 반입토양의 식재적합도를 판단하고 그 결과를 공사감독자에게 보고한다.
- (2) 간이토양검사 결과 정밀시험이 필요하거나 부적합토양으로 판단되는 경우에는 공사감독자의 승인하에 조치한다.
- (3) 정밀토양검사는 국가 또는 공공기관이 인정하는 시험기관에 의뢰하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하며, 식재부적합토양인 경우에는 토질개선방안을 수립하여 첨부한다.

2.3.3 외부에서 토양을 반입하는 경우에는 공사착수 전에 승인된 공급원으로부터 가져와야 한다.

3. 시공

3.1. 조경토공

3.1.1. 시공일반

- (1) 적용범위 : 조경공사에 있어서 땅깎기, 흙쌓기, 정지, 노반의 마무리, 다짐 등의 공사와 구조물 또는 시설물의 터파기, 되메우기 다지기, 잔토처리, 마운딩 조성 등의 토공사에 적용한다.
- (2) 기상조건
 - ① 우기의 토공작업은 토양함수비의 과다를 초래하므로 연기한다.
 - ② 동절기에는 원칙적으로 흙쌓기 작업을 중단하여야 하나 전석이나 파쇄암인 경우는 예외로 한다.
 - ③ 토공작업면의 얼음, 눈, 땀 및 기타 유해물질은 제거한 후 작업한다.
- (3) 배수조건
 - ① 시공자는 특별한 지시가 없어도 깎기장소, 토취장, 쌓기원지반 등에 고인 물을 제거한다.
 - ② 시공중 필요한 경우에는 배수구를 설치하여 배수한다.
- (4) 지상 및 지하구조물의 제거와 보호
 - ① 콘크리트와 석조 등 각종 구조물은 구조물의 전체 또는 일부가 작업과 연계되어 있지 않는 한 발파 등의 방법으로 제거한다.
 - ② 구조물의 어떠한 부분도 최상단 노면의 1m이내에는 있어서는 안되며, 특히 수목식재지역에 있어서는 수목의 생육 심도를 반드시 고려하여 제거한다.
 - ③ 지상 및 지하구조물을 제거한 후에는 공사감독자의 지시에 따라 확인된 재료로 채우고 주위의

토양과 같은 건조 밀도로 20cm층으로 다져야 한다.

④ 공사감독자의 사전승인 없이는 어떠한 구조물도 제거하여서는 안된다.

(5) 기존 식생보호

① 공사로 인한 주변환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화하도록 노력한다.

② 공사용 가도, 진출입로, 임시설치등을 위한 부지는 주변 녹지의 훼손이 최소화 될 수 있을 지역을 선정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 공사현장의 자생수목으로서 단지조성등의 기반 공사후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자와 협의하여 굴취, 가식 등의 보호 조치를 취하고 단지 조성 후 활용한다.

(6) 환경오염방지시설

① 강우에 의한 토사유출로 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.

② 공사차량의 운행시에는 먼지발생을 억제하기 위하여 적재함 덮개를 사용하고 관계법에 따라 침사지, 세륜세차시설, 방진막 등의 필요한 시설을 설치하거나 조치하여야 한다.

3.1.2. 흙깎기 및 터파기

(1) 인력 및 기계를 사용한 흙깎기 및 터파기에 적용한다.

(2) 기준틀 설치

① 기준틀은 비탈면의 위치와 기울기, 도로의 폭 등을 나타내는 토공의 기준이 되므로 정확하고 견고하게 설치하여야 한다.

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

(3) 준비배수

① 흙깎기할 장소에는 도랑 등의 배수시설을 설치하여 지표수를 유도하고 지하수위를 저하시켜 흙깎기 재료의 함수비를 낮추어야 한다.

② 흙깎기 기초지반의 표면이 눈, 저습지 등 함수비가 높은 연약지반일 경우에는 배수로를 굴착하여 기초지반의 함수비를 저하시킨 후에 흙깎기를 하여야 한다.

③ 흙깎기 비탈면 상부에 산마루측구를 설치할 경우에는 빗물 등이 침투하여 비탈면이 붕괴되는 일이 없도록 틈새가 없게 시공하여야 한다.

④ 흙깎기 높이가 낮은 구간에는 물의 모관상승에 의해 함수비가 높아져 연약해지는 일이 없도록 배수처리를 하고, 배수가 용이한 양질의 입상토를 이용하여 흙깎기를 하여야 한다.

(4) 비탈면의 기울기

① 수급인은 흙깎기 작업시 비탈면의 기울기를 설계도면에 따라 시공하여야 한다. 다만, 흙깎기 작업이 진행되는 과정에서 설계시 예상하지 못한 지층의 변화와 절리, 단층 등의 불연속면 발달, 지하수의 용출 등이 확인되어 비탈면이 불안정한 경우에는 사면안정분석 및 대책검토서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 비탈면의 기울기를 조정할 수 있다.

② 흙깎기 허용오차의 범위는 다음과 같다.

가. 토 사 : 토사인 경우 $\pm 3\text{cm}$
암반인 경우 $+3\text{cm}, -15\text{cm}$

나. 토 사 비탈면 : $\pm 10\text{cm}$

다. 풍화암 비탈면 : $\pm 20\text{cm}$

라. 발파암 비탈면 : $\pm 30\text{cm}$

(5) 사토 (잔토처리)

- ① 공사장내의 흙깎기에서 발생한 재료를 흙쌓기 및 기타 공사에 사용하고도 남거나 그 재료의 성질이 흙쌓기 및 기타 공사에 부적합할 경우 일정한 장소에 사토하는 공사에 적용한다.
- ② 흙깎기 작업에서 발생한 재료 중 흙쌓기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계서에 따라 사토 처리하여야 한다.
- ③ 지정된 사토장의 위치를 변경코자 할 때에는 사토운반 시작 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ④ 사토작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장내의 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 잘 정리하여야 한다.
- ⑤ 사토작업이 완료된 구간의 비탈면은 잘 다듬고 적절한 보호공을 설치하여야 한다.
- ⑥ 사토장의 토사 유출, 붕괴 등으로 인하여 자연환경, 생활환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 수급인의 부담으로 원상 복구하여야 한다.

(6) 기초터파기

- ① 옹벽등 각종 조경 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 터파기 공사에 적용한다.
- ② 구조물 기초 터파기 작업은 설계서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이에 적합하도록 터파기하여야 한다.
- ③ 터파기 부위는 설계서에 명시된 허용지지력을 확인하여야 한다.

3.1.3. 흙쌓기 및 되메우기

- (1) 흙깎기, 구조물 터파기등에서 발생한 재료를 사용하여 설계도서에 따라 선형, 기울기, 높이에 일치되도록 노체부와 노상부를 완성시키기 위한 흙쌓기 공사와 옹벽 및 각종 조경 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 되메우기 및 뒷채움 등의 흙쌓기에 적용한다.
- (2) 흙쌓기 구간에 대한 기준틀, 토공포스트, 준비배수, 벌개제근, 표토제거, 구조물 및 지장물 철거 등이 완전히 이루어진 후에 흙쌓기 작업을 하여야 한다.
- (3) 흙쌓기 할 원지반은 최소 15cm 깊이까지 흙을 긁어 일으킨 후 소요 밀도를 얻을 때까지 다짐을 하여야 한다.
- (4) 동결된 원지반 위에 흙쌓기를 할 수 없다. 다만, 동결깊이가 7.5cm이내인 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 공사감독자의 확인을 받아 시공하여야 한다.
- (5) 구조물 시공 완료 후에는 구조물을 제외한 기초 터파기 부분을 원지반 표면까지 되메우고 펴고 르기를 하여 다짐하는 작업을 한다.
- (6) 수급인은 구조물의 인접부위에 되메우기를 한 후 다짐이 필요한 경우에는 구조물에 손상이 되지 않도록 장비 및 시공방법을 결정하고, 구조물 주위를 다짐하여야 한다.
- (7) 수급인은 구조물의 시공 완료 후 구조물의 기초저면부터 노상저면까지의 뒷채움 작업을 하여야 한다.
- (8) 구조물의 뒷채움은 재료를 포설하기 전 구조물의 벽면에 20cm마다 층두께를 뒷채움 전에 표시하여 층다짐 상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- (9) 뒷채움은 대형 로울러에 의한 다짐을 하여야 한다. 다만 대형다짐장비에 의한 다짐작업이 곤란한 경우에는 소형로라, 프레이트 콤팩터 또는 소형램머(Rammer)등을 사용하여 다짐하여야 한다.

- (10) 석축 구조물에 뒷채움을 할 경우에는 14일이 경과한 후 뒷채움을 시행하여야 한다.
- (11) 재료가 동결하였거나 기 시공한 면이 동결되었을 경우 또는 눈으로 덮혀 있을 경우에는 동결된 부분을 제거하거나 눈이 녹아 없어지기 전에 흙쌓기 작업을 시행하여서는 안된다.
- (12) 수급인은 균일하고 효율적인 다짐을 위해 그레이더 등으로 먼 고르기를 하여야 하며, 흙의 함수비를 실내다짐시험의 최적함수비 허용범위 이내로 조절한 후 다져야 한다.
- (13) 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 결빙이 되는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야 한다.
- (14) 구조물의 되메우기 후 남은 토양의 잔토처리는 일정장소에 모아 활용하거나 인접한 녹지대 내에 자연스런 선형을 유지하면서 복토한다.

3.1.4. 마운딩조성

- (1) 마운딩조성에 사용하는 토양은 표토를 원칙으로 하며 표토가 없는 경우에는 양질의 구조물 잔토를 활용할 수 있다.
- (2) 마운딩조성 시에는 부등침하가 발생하지 않도록 “3.1.3. 흙쌓기 및 되메우기 잔토처리”에서 정한 조성의 다짐을 실시한다.
- (3) 마운딩형태는 공사시방서 또는 설계도면에 따라 최대한 자연스런 경관이 나타날 수 있도록 완만한 구릉 형태가 되도록 한다.
- (4) 마운딩은 우수의 흐름이 정체되지 않고 배수계통으로 출수되도록 시공하여야 한다.
- (5) 외부반입토를 사용하여 마운딩을 조성할 때에는 공사착수 전에 감독자의 승인을 받는다.
- (6) 공사시방서 또는 설계도면 등에 명시되지 않은 경우 마운딩의 경사기울기는 10~30°를 표준으로 하되, 최소 5°이상을 유지하도록 한다.

3.2. 식재기반조성

3.2.1. 시공일반

- (1) 적용범위 : 조경용 수목식재를 위한 기본조성공사에 적용한다.

3.2.2. 재료

- (1) 식재기반 조성토양은 물리성, 화학성, 양분성분의 균형을 내용으로 한 양질의 사질토이어야 하며, 진흙, 잡초 기타 불순물의 혼입이 없는 토양이어야 한다.
- (2) 식재지역 및 반입토양의 토양검사
 - 가. 수급인은 간이토양검사로 식재지역 및 반입토양의 식재적합도를 판단하고 그 결과를 감독자에게 보고한다.
 - 나. 간이토양검사 결과 정밀시험이 필요하거나 부적합토양으로 판단되는 경우에는 공사감독자의 승인하에 조치한다.
 - 다. 정밀토양검사는 국가 또는 공공기관이 인정하는 시험기관에 의뢰하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하며, 식재부적합토양인 경우에는 토질개선방안을 수립하여 첨부한다.
- (3) 외부에서 토양을 반입하는 경우에는 사전에 승인된 공급원으로부터 가져와야 한다.

3.2.3. 시공

- (1) 토양의 심도

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

수목의 생육 심도 <표 2-2>

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

(2) 성토

가. 토양의 물리성악화 또는 고결방지를 위하여 비가 오거나 비가 온 직후 대형장비에 의한 작업을 금한다.

나. 불가피하게 대형장비를 사용하여 식재지반이 필요 이상으로 다져진 경우에는 수급인의 부담으로 식재공사착수 전에 1~1.5m깊이로 경운하여 토양의 물리성을 회복시켜야 한다.

(3) 배수

가. 표면배수 : 식재기반은 표면유수가 계획된 집수시설로 잘 흘러 들어갈 수 있도록 일정한 기울기로 조성하며 특별한 경우를 제외하고는 타지역의 유수가 유입되지 않도록 조치한다.

(4) 흙갈기

가. 흙갈기는 기존의 돌과 식물뿌리, 식물의 생장에 지장을 줄 수 있는 물질을 제거한 후 시행한다.

나. 흙갈기는 경운기 또는 이와 유사한 기능의 장비를 사용하여 최소 30cm깊이로 시행한다.

(5) 식재면정리

가. 크기가 직경 25mm이상의 돌, 나무토막, 쓰레기, 기타 불필요한 이물질을 반드시 제거하여야 한다.

나. 식재면은 레이커 등을 사용하여 평탄하게 조성하되 배수에 유의하며 면을 정리한다.

다. 최종식재면 정리후 지면이 침식, 침하 또는 교란된 경우에는 공사시방서에 정한 지면상태가 되도록 원상 복원시킨다.

(6) 토양개량

가. 식재기반의 유기물 함유량이 부족한 경우에는 토양개량을 실시함을 원칙으로 한다.

나. 토양개량을 위한 각종 비료는 농림부의 「비료공정규격」의 기준에 따라 생산된 제품을 사용하여야 한다.

다. 토양개량에 사용되는 산흙, 모래 등은 수목에 해로운 물질이 포함되어서는 안되며, 배합토 사용시 각종 유기물 또는 무기물성분이 손실되지 않도록 특별히 유의한다.

(7) 식재기반 조성 후에는 현장주변의 각종 시설물에 피해가 발생하지 않도록 주변을 깨끗하게 정리한다.

제4장 조경 구조물

4-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 조경공사에 해당하는 조경구조물 중 콘크리트 조경구조물, 벽돌, 블록, 돌쌓기, 조경구조물 마감 등에 적용한다.

1.2. 참조규격

1.2.1. 한국산업규격(KS)

KS D 3504	철근 콘크리트용 봉강
KS F 2526	콘크리트용 골재
KS F 2530	석재
KS F 4004	콘크리트 벽돌
KS F 4009	레디믹스트 콘크리트
KS L 1001	도자기질 타일
KS L 4201	점토 벽돌
KS L 5201	포틀랜드 시멘트

1.3. 요구조건

- (1) 경관 구조물공사는 지반다짐이 충분히 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 한다.
- (2) 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 말뚝기초나 콘크리트기초로 보강하여야 한다.
- (3) 콘크리트 및 모르타르공사는 일평균기온 4℃이상에서 시행하는 것으로 하되, 불가피하게 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 필요한 보온조치를 하여야 한다.

1.4. 제출물

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

- (1) 자재 제품자료
 - ① 구조물의 각 자재별 해당 관련항목 및 시방서등 관련자료
 - ② 사용되는 자재에 대한 생산지, 규격, 특성등의 제품자료

1.5. 운반, 보관 및 취급

- (1) 운반 시 재료의 파손이나 이물질에 의해 더러워지지 않도록 조치하여야 한다.
- (2) 재료는 눈, 비에 젖지 않도록 하고 오물이나 흙 등 기타 재료와 혼합되지 않도록 저장하며 시공 중에 보호하여야 한다.

1.6. 청소

구조물 공사가 끝나면 깨끗이 청소하고 여분의 자재와 쓰레기는 반드시 반출하여야 한다.

4-2 콘크리트 조경 구조물

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 조경공사에 해당하는 조경구조물 중 콘크리트 조경구조물, 장식벽, 문주, 야외공연장, 전망대, 보도교 및 이와 유사한 조경구조물에 적용한다.

2. 재료

2.1. 재료

2.1.1. 일반사항

- (1) 적용할 제시험은 관련 한국산업규격 시험규정을 따른다.
- (2) 재료는 한국산업규격에 적합한 것으로 사용한다.
- (3) 재료 및 마감일람표를 작성하여 사전에 감독자의 승인을 받아서 시공한다.

2.1.2. 재료

(1) 잡석

- ① 균등한 질을 유지하고, 깨끗하고, 강도가 높고 내구성이 있으며, 동시에 쓰레기, 먼지, 유해한 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.
- ② 기초용으로 쓰이는 잡석은 자연석의 조약돌이나 부순돌로, 최대치수가 80mm인 돌이 공극없이 잘 다져질 수 있도록 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.
- ③ 덧채움용 잡석은 최대치수가 150mm인 돌이 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

(2) 거푸집

- ① 거푸집은 목재, 합판, 압축판재, 합성수지 또는 금속재로 제작되어야 하며, 작업하중, 콘크리트의 자체하중, 측면압력 또는 진동에 견디는 동시에 유해량에 왜곡이 생기지 않는 구조로 하고 강도, 비틀림 및 완성 후의 미관에 지장 없는 것이어야 한다.
- ② 거푸집은 재사용할 경우에는 깨끗하고 매끈하게 보수해야 하며, 손상과 비틀림이 없어야 한다.

(3) 콘크리트

①. 콘크리트재료

가. 시멘트

- (가) 동일 구조물에는 원칙적으로 동일 시멘트 제조 공장의 제품을 사용하여야 한다.
- (나) 소량이라도 응고한 시멘트를 사용해서는 안된다.
- (다) 시멘트의 저장은 방습구조의 싸이로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하고 입하순으로 사용하여야 한다.

(라) 시멘트는 지상 30cm 이상에 있는 마루에 쌓아 올려서 검사나 반출에 편리하도록 배치
· 저장 해야 한다. 또는 포대시멘트는 13포대 이하로 쌓아 올려야 한다.

나. 골재

(가) 골재는 깨끗하고, 강하고 내구성이 좋고 적당한 입도를 갖는 동시에 흙, 먼지, 유기불순물, 염분 등의 유해물질을 함유해서는 안된다.

(나) 골재의 강도는 콘크리트중의 경화한 시멘트의 강도 이상의 것으로 한다.

다. 물은 기름, 산, 염류, 유기물, 기타 콘크리트 및 금속재에 유해한 영향을 미치는 물질이 포함된 것을 사용하여서는 안된다.

라. 혼화재료는 콘크리트 및 금속재에 유해한 영향을 미치지 말아야 한다. 또 혼화재료의 종류는 특별히 정하지 않는 한 감독자의 승인을 얻어 정한다.

② 레디믹스트 콘크리트

가. 콘크리트는 원칙적으로 한국산업규격지정공장에서 제조된 레디믹스트콘크리트를 사용한다.

나. 레디믹스트콘크리트는 트럭이저레타, 또는 트럭믹서로 저어가면서 운반하는 것으로 하고 비빔을 개시한 후 1.5시간 이내에 타설 가능하도록 운반하여야 한다.

③ 현장비빔콘크리트

가. 재료의 계량전에 표준배합을 현장배합으로 계산하여 감독자의 승인을 얻어야 한다.

나. 배합은 원칙적으로 믹서를 사용하고, 수량계량기를 준비하여 설치토록 한다.

다. 1 비빔의 분량은 믹서의 지정량을 초과하지 않는 양으로 드럼의 비빔 콘크리트를 전부 배제한 후에 다음 차례의 재료를 투입하여야 한다.

라. 산재된 소규모의 구조물로서 양이 적고 중요하지 않은 공사에서 감독자의 승인을 얻은 경우에 한하여 삼비비기를 할 수 있다.

(4) 모르타르

① 모르타르는 시멘트와 1mm이하의 잔모래를 일정 부피비로 배합하여 흙손으로 깔 수 있는 반죽 질기를 얻을 수 있도록 고르게 비벼야 한다.

② 외기온도가 25℃이상일 때 60분, 25℃이하일 때 90분이상 경과한 모르타르는 사용해서는 안된다.

(5) 철근

① 철근은 현장에 운반해서, 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 덮어야 한다.

② 철근은 조립하기 전에 뜯 녹, 먼지, 기름류 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험성이 있는 것을 제거·청소하여야 한다.

(6) 강재

① 설계서에 제시된 형상, 규격, 품질을 갖고 있는 것으로 유해한 산과 녹 등에 의한 변질이 없는 것을 사용하여야 한다.

(7) 벽돌 및 블록

① 벽돌 및 블록은 KS L 4201, KS L 4004에 적합한 것으로, 그외의 제품에 대해서는 감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

② 재료의 운반은 갈라짐 모서리의 파손이 없도록 주의하여 시행한다.

③ 모르타르에 사용하는 모래는 깨끗하고 강한 것을 체로 쳐서 사용하여야 한다.

- ④ 모르타르의 배합은 명시하지 않은 경우 쌓기용은 1:3, 치장줄눈용은 1:2의 배합비를 적용한다.
- (8) 석재
- ① 사용하는 석재는 설계서에 따른 규격의 것으로 용도에 적합한 강도와 내구성, 내수성, 내마모성 및 외관이 아름답고 균열 등이 없고 풍화 기타의 영향을 받지않고 사용목적에 적합한 양질의 것이어야 한다.
 - ② 석재 및 골재의 채취지 등에 대해서는 설계서에 지시된 곳 이외에는 사전에 감독자의 승인을 얻어야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 잡석지정

- (1) 기초잡석은 지반을 견고하게 다진 후 넣어 흠과의 뒤섞임을 방지하여야 한다.
- (2) 잡석다짐은 다짐기계를 이용하여 구석구석 고르게 다져서 공극이 최대한 채워지도록 하며 다짐밀도 90%이상이어야 한다.

3.1.2 철근 가공 및 조립

- (1) 철근은 설계도의 형상 및 규격에 따라 재질이 손상되지 않도록 가공한다. 단 설계도면에 배근가공도가 없는 경우에는 필요에 따라 배근가공도를 작성하여 감독자에게 제출하고 승인받아야 한다.
- (2) 철근은 가열에 의한 굴곡을 주지 않도록 하여야 한다.
- (3) 철근은 정확한 위치에 배치하고 콘크리트 타설시 이동하지 않도록 견고하게 조립하여야 하며, 겹이음은 소정의 길이로 겹쳐서 0.9mm(20번선) 굵기 이상의 연철선으로 2개소 이상을 매어야 한다.
- (4) 철근의 조립이 종료된 경우에는 감독자의 검사를 받아야 한다.
- (5) 철근조립후 콘크리트타설까지 긴 시간이 경과한 경우에는 콘크리트를 타설하기 전에 재검사를 받고 철근을 깨끗이 청소하여야 한다.
- (6) 인장철근의 이음은 가능한 한 피하도록 한다. 이음매의 설치가 불가피한 경우 이음이 동일단면에 집중하지 않도록 이음위치를 축방향으로 상호 어긋나게 하고 이음길이는 철근직경의 25배 이상을 표준으로 한다.
- (7) 장래 접속하기 위해 구조물로부터 노출된 철근은 훼손, 부식 등을 받지 않도록 보호한다.

3.1.3 거푸집

- (1) 설치할 위치에 거푸집의 상단과 하단높이를 정하여 기준틀을 설치하여 가능한한 수평, 수직을 이룰 수 있도록 한다.
- (2) 거푸집은 구조물의 형상, 규격에 적당하게 합치하도록 조립하기 위해 적당한 지주, 덧장, 맬목, 철선, 보울트, 세퍼레이터 등을 사용한다.
- (3) 거푸집은 콘크리트의 부착을 방지하기 위하여 거푸집면을 지정된 접착방지제로 처리하여야 한다. 콘크리트에 부착되거나, 콘크리트를 퇴색시키거나, 다음의 처리에 영향을 미치는 재료는 사용하면 안된다.

3.1.4 콘크리트 타설

- (1) 콘크리트는 재료의 분리 및 손실이 가능한 한 적은 방법으로 운반하고 즉시 타설 하여 충분히 다져야 한다. 또 특별한 사정으로 즉시 타설이 불가능할 경우에도 비빔에서 타설종료까지의 시간은 온난하고 건조한 때에는 1시간, 저온에서 습윤할 때도 2시간을 초과하지 않도록 한다. 이 시간중 콘크리트는 햇빛, 바람, 비 등으로 부터 보호하고 상당한 시간이 경과한 것은 타설전에 물을 넣지 않고 재비빔하며, 조금이라도 응고된 콘크리트는 사용하지 않아야 한다.
- (2) 일평균기온이 4℃이하로 예정된 시기에는 콘크리트의 시공에 대하여 적절한 보온 조치를 한다.
- (3) 타설시 철근, 인서트, 기타 매설물이 이동되지 않도록 주의한다.
- (4) 타설시 돌봉, 내부진동기 등의 적당한 기구로 충분히 다지고 철근 기타 타매설물의 주위나 거푸집의 구석구석까지 콘크리트를 충전시킨다. 또 얇은벽 등의 다지기 곤란한 부분은 거푸집에 가벼운 진동을 주든지 내부진동기를 이용하여 충전한다.
- (5) 콘크리트타설후 일광의 직사, 급격한 온도변화, 건조, 바람과 비 등을 피하기 위해 노출면을 양생 시트 등으로 덮고 감독자가 지시하는 시간에 항상 물을 주는 등 기타의 방법으로 적어도 5일간은 습윤을 유지하여야 한다.

3.2 조경구조물

3.2.1 야외공연장

- (1) 계단식스탠드 형태로 하며, 평균경사도는 전방시야를 확보하기 위하여 1:4이상을 유지하도록 한다.
- (2) 관람석의 적정 구배 유지가 곤란할 경우에는 무대를 지면보다 높게 설치한다.
- (3) 관람석은 빗물이나 오물이 고이지 않도록 표면에서 돌출시키거나 일정 구배가 유지 되어야 하며 최하단부에 측구 등의 배수구조물을 설치한다.
- (4) 무대의 전기설비 및 야간이용을 위한 조명시설은 별도 설계 지침을 작성하여 시행한다.

4-3 벽돌·블럭·돌쌓기 조경 구조물

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 조경공사에 해당하는 장식벽, 담장 및 이와 유사한 경관 구조물을 벽돌, 블럭, 돌쌓기를 이용하여 시행하는 공사에 적용한다.

2. 재료

2.1. 재료

2.1.1. 일반사항 : “3-2 콘크리트조경구조물”절 참조

2.1.2. 재 료 : “3-2 콘크리트조경구조물”절 참조

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 잡석지정과 철근가공조립, 거푸집, 콘크리트타설 등은 “3-2 콘크리트조경구조물”절 참조

3.1.2 블록쌓기

- (1) 기초 등의 상단을 작업개시 전에 청소하고 파손을 점검한 후, 먼지등을 청소하고 줄눈접착면 및 콘크리트면에 적당한 물축임을 한다. 또 모르타르는 사전에 가반죽하여 놓고 사용에 알맞게 가수하여 반죽하고 가수한 후 될 수 있는 대로 빨리 사용하고 응결을 시작한 것은 사용하지 말아야 한다.
- (2) 세로기준들은 먼저 좌우의 모서리를 정확하게 쌓고, 이것을 기준으로 하여 수평으로 수평실을 치고 수평, 수직에 한단씩 블록의 살두께가 큰 편을 위로하여 쌓는다.
- (3) 쌓기모르타르는 접합면 전체에 발라 줄눈을 일정하게 맞추어 바르게 대어 쌓고, 1일의 쌓기 높이는 1.6m이하를 표준으로 한다.

제5장 조경포장

5-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 산책로, 보도, 공원도로 등의 도로포장 및 광장 등의 포장에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 점토벽돌포장
- (2) 흙(마사토) 경화포장
- (3) 고무매트포장
- (4) 경계블록
- (5) 계단 및 경사로

1.2. 참조규격

1.2.1. 한국산업규격(KS)

- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 2528 비포장 도로용 흙골재 재료

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.

1.3.2. 환경요구조건

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

- (1) 포장의 재료 및 제조방법, 문양, 치수 등에 관한 제품자료를 제출하여야 한다.
- (2) 포장 관련 시험, 검사, 확인보고서를 제출하여야 한다.
- (3) 지정된 종류, 색상, 표면마감이 실제 제품과 동일하게 제작된 견본을 제출하여야 하며, 반입된 자재가 견본과 동일하여야 한다.

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 시공중에 포장재료와 골재를 보호한다.

1.6. 청소

포장공사가 끝나면 깨끗이 청소하고 여분의 자재나 기타 쓰레기는 반출한다.

5-2 점토벽돌포장

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 산책로, 보도, 공원도로 등의 도로포장 및 광장등의 벽돌포장에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 점토벽돌포장

2. 재료

2.1. 재료 일반

2.1.1. 벽돌포장

- (1) 포장용 벽돌은 KS L 4201에 규정된 기준 이상이어야 한다.
- (2) 벽돌의 운반 및 취급에 있어서는 깨어지거나 모서리가 파손되지 않도록 하여야 한다.

3. 시공

3.1. 벽돌포장

3.1.1. 모래포설 및 다짐

- (1) 원지반 다짐 후 5-8cm 두께로 모래를 깔고 물을 살포한 후 평면진동기를 사용하여 3~4회 다진다.
- (2) 굽은 실과 말뚝으로 최종높이를 정한 후 양쪽의 레일을 따라 긴 판자를 사용하여 모래를 잘 고르고 평면을 맞춘다.
- (3) 평면을 맞춘 모래위로 사람이 통행하지 않도록 하며 이러한 모래깔기는 하루에 바닥벽돌을 시공할 수 있는 만큼 깔아야 한다.

3.1.2 바닥 벽돌 깔기

- (1) 평면을 맞춘 모래 위에 한 줄씩 바닥 벽돌을 놓는다.
- (2) 바닥 벽돌의 간격은 2~3mm를 유지하며 작업이 끝나면 가는 모래를 표면에 골고루 깔고 바닥벽돌 사이의 이음공간에 모래가 완전히 채워질 때까지 빗자루로 쓸어 넣는다.

3.1.3 정리 및 평탄 작업

- (1) 바닥 벽돌을 깔 후 24시간 경과 후 바닥을 깨끗이 쓸어낸다.
- (2) 가는 모래를 또 한번 바닥 위에 깔고 이음공간을 완전히 채운 후 마지막으로 정리한다.

3.1.4 배수

- 가. 바닥벽돌 시공 시 물의 흐름은 건물을 향하게 하지 말고 불가피한 경우 물의 흐름은 건물주 위에 도달하기 전에 차단할 수 있도록 배수구를 만들어 준다.

5-3 흙(마사토)경화포장

1. 일반사항

1.1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 산책로, 보도, 공원도로 등의 도로포장 및 광장 등의 흙(마사토)경화포장에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (2) 흙(마사토) 경화포장

2 재료

2.1 재료 일반

2.1.1 흙(마사토) 경화포장

- (1) 화강토는 점토량이 많거나 유기질토는 사용하지 말아야 하며 풍화가 낮은 화강암질 풍화토인 양질의 토양을 사용한다.
- (2) 시멘트
- (3) 경화제
- (4) 석회 혼합재

3 시공

3.1 흙(마사토) 경화포장

3.1.1 시공준비

- (1) 소정 높이 및 횡단면이 일치하고 기층의 다짐이 90% 이상 다짐이 완료된 후에 포설 해야한다.
- (3) 포설하기 전에 기층이 연약하거나 용수로 인하여 하자 발생이 우려되는 부위는 공사감독자의 지시에 따라 보강 처리해야 한다.

3.1.2. 혼합

- (1) 혼합비는 설계에 의한 중량 배합비에 의하며 포설시 자연건조 함수량 1~1.5%의 함수량을 가하여 집중 혼합방식으로 흙혼합용 믹서기로 정확히 혼합 해야한다.
- (2) 혼합시 돌 또는 흙덩이의 체가름을 위하여 20m/m 이내의 체를 믹서기흙 투입구에 부착하여 상기체에 통과한 것만으로 혼합 해야한다.
- (3) 위와 같은 방법으로 정확히 혼합한 것을 10a 당 1회 이상 공사감독자의 지시에 따라 현장 혼합 물을 공시체(몰드)로 만들어 일축압축 강도시험 (3일강도, 7일강도)을 하도록 한다.

3.1.3. 포설

- (1) 포설에 사용하는 장비 및 기구는 재료분리를 일으키지 않는 장비 및 기구여야 한다.
- (2) 전압 시 포설의 두께는 30%의 전압을 받음으로 설계 두께(주어진 포장두께)에 30%를 가한 두께로(15cm시 19.5cm의 두께)균일하게 포설해야 한다.
- (3) 포설 시 잔돌이나 잔흙덩이가 위 면에 오르지 않게 하기 위하여 도구를 이용하여 표면을 곱게 고루 골라야 한다.

3.1.4. 다짐

- (1) 다짐은 정확히 고르게 포설하여 다짐밀도가 95% 이상 되도록 해야 한다.
- (2) 다짐은 여하한 방법으로도 균일한 밀도를 얻어야 한다.
- (3) 다짐은 혼합 후 2~3시간 이내에 완료되도록 한다.
- (4) 다짐 시 다짐 로울러(텐덤로울러나 콤비로울러 3.5ton 내지 4.5ton 로울러 사용이 최적임)는 너무 무거운 것을 사용해서는 안된다.

3.1.5. 시공이음 및 줄눈

- (1) 매일 작업이 완료된 때에는 전압 다짐 완료 후 수직으로 절단하여 다음 시공할 부분의 포설다짐을 할 때에 이미 기시공한 부분의 손상이 되지 않도록 주의해야 한다.

3.1.6. 마무리

- (1) 본 포장은 설계도면에 표시된 구배 및 횡단면과 일치 되도록 마무리되어야 한다.
- (2) 완성된 마무리표층 두께는 $\pm 10\%$ 이상 차이가 있어서는 안되고 이 이상의 얇은 부분은 파내고 재시공하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

5-4 고무매트 깔기

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 산책로, 보도, 공원도로 등의 도로포장 및 광장 등의 고무매트 포장에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 고무매트 등

2. 재료

2.1. 재료 일반

2.1.1. 고무매트깔기

- (1) 접착제는 별도 지침을 작성하여 적용한다.
- (2) 색소는 설계서에 지정된 색상으로 하되, 사용품질에 지장이 없고 시공 후 탈색 또는 강도의 저하가 없으며 물리적으로나 환경적으로도 문제가 없어야 한다.

3. 시공

3.1. 고무매트 깔기

3.1.1. 시공

- (1) 고무매트는 충격흡수재와 내마모성 표면재를 조합하거나 또는 균일재료를 이중으로 조밀하게 하고 내마모성 표면재를 상부로 하여 하나의 재료를 구성시켜 공장 성형한 것으로 KS M 6951에서 규정하는 품질기준 이상이어야 한다.
- (2) 원지반 다짐후 콘크리트 포장에 준하여 지정된 두께로 콘크리트를 타설하고 양생한 다음 바탕 위에 고무바닥타일을 깔고 완전히 접착시켜 마감한다.
- (3) 구조물에 접하여 도려낸 부위는 틈새가 최소가 되도록 하고, 틈새 폭이 10mm를 넘는 경우 타일을 걷어내고 다시 깔도록 하며, 틈새는 실링재로 채워 마감한다.

5-5 경계블록

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 포장부 경계에 설치되는 포장블록에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 블록(경계블록 등)

2. 재료

2.1. 재료 일반

2.1.1. 경계블록

- (1) 한국산업규격표시품 또는 동등이상의 제품이어야 한다.
- (2) 화강석 경계블록은 균열이나 결점이 없어야 한다.

3. 시공

3.1. 경계블록

3.1.1. 시공

- (1) 곡선부위는 미관을 고려하여 곡선형 제품을 사용한다.
- (2) 도로경계석은 차량의 바퀴가 올라 설 수 없는 높이로 한다.
- (3) 서로 다른 재료의 연결부에서는 재료의 뒤섞임이 생기지 않도록 높이를 조절한다.
- (4) 경계블록의 마무리면은 평탄성을 유지하여야 하며, 줄눈모르터의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 경계블록의 뒷채움을 해서는 안된다.

5-6 계단 및 경사로

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 포장구간중 부지 Level 변화에 따른 계단 및 경사로에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 계단 및 경사로

2. 재료

2.1. 재료 일반

2.1.1. 콘크리트

- 2.1.2. 화강석
- 2.1.3. 벽돌
- 2.1.4. 타일
- 2.1.5. 자연석
- 2.1.6. 목재

3. 시공

3.1. 계단 및 경사로

3.1.1. 시공

- (1) 계단은 침하가 발생되지 않도록 터파기 후 철저히 다져야 하며 철근을 배근할 경우 계단 본체와 일체가 되도록 한다.
- (2) 경사로가 긴 경우에는 이음줄눈을 설치하여 부등침하가 생기지 않도록 한다.
- (3) 장애인용 램프를 설치한 경우의 표면처리는 미끄러지지 않게 소정의 마찰력을 지니도록 해야 한다.
- (4) 자연경관지역의 경사로에 목재를 사용하여 계단 및 경사로를 설치할 경우에는 목재의 유격이 생기지 않게 부착시켜야 하며, 미끄럼을 방지할 수 있도록 조치한다.
- (5) 미장을 할 경우에는 콘크리트구조체에 붙은 유기불순물, 흙 등을 깨끗이 닦아낸 후 착수하여야 하며 각 단에 물이 고이지 않도록 평탄하게 하여야 한다.
- (6) 계단 상·하부에 측구, 도수로, 집수거, 집수정, 맨홀 등의 배수구조물을 적절히 설치하여 시공한다.

제6장 식재

6-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

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

1.2. 관련시방절

1.2.1. 주요내용

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

1.3 선행조건

1.3.1 이행요구조건

- (1) 식재를 실시하고자 하는 장소에 대하여는 공사착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 공사착수 전에 정비해 두어야 한다.
- (2) 특히 건축, 토목공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전 정비요건 등 관련사항에 대해 관계자 및 공사감독자와 충분히 협의한다.
- (3) 식재공사에 앞서 대규모 단지조성공사 등의 토목공사가 진행되는 경우에는 식재지반조성 및 객토를 위한 표토를 공사 착수 전에 채취하여야 한다.
- (4) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정용량중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- (5) 공사착수 전에 설계서에 따라 정확한 식재위치를 공사감독자 입회하에 결정한다.
- (6) 식물재료의 굴취에서 부터 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 행하여야 한다.

1.4 제출물

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

6-2 수목식재

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

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

1.1.2 주요내용

- (1) 식재
- (2) 관리 및 부대시설

1.2 식재시기

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

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

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

1.3 기타사항

1.3.2 기타사항

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

1.4 기존 식생보호

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

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

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

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

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

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

활용한다.

1.4.7 기존수목 주변을 성토할 때에는 뿌리가 기존 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 돋우는 흙은 배수가 양호한 사질양토를 사용한다. 성토를 많이 하여 기존 수목의 수간이 묻힐 경우에는 수간 주위에 수목의 밑동이 흙으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기, 수분, 양분 등이 잘 공급되도록 한다. 수목주위의 성토한 부분은 경사면 또는 식축 등을 구축하고 필요한 배수시설을 한다.

1.4.8 기존수목의 주위를 절토할 때에는 최소한 수관폭 이내의 지반을 절토하지 아니한다. 또한 뿌리가 노출된 경우에는 흙이나 물에 적신 거직 등으로 덮어 썩위 보양하는 등의 조치를 취하여 뿌리가 노출된 상태로 수일간 방치되지 않도록 한다.

1.5 식물의 하자보수

1.5.1 일상적으로 수관부 가지의 약 2/3이상이 고사하는 경우에 고사목으로 판정한다. 단 초화류 및 잔디는 그러하지 아니하다.

1.5.2 지피·초화류는 식물의 특성상 해당 공사의 목적에 부합되는가를 기준으로 고사여부를 판정한다.

1.5.3 고사여부는 공사감독자와 수급인이 함께 입회한 자리에서 판정한다.

1.5.4 하자보수 식재는 하자가 확인된 차기의 식재적기 만료일 전까지 이행하고 식재종료 후 검수를 받아야 한다. 이때 하자보수 의무의 판단은 고사 확인시점을 기준으로 한다.

1.5.5 하자보수시의 식재수목 규격은 원설계규격 이상으로 한다

1.5.6 하자보수의 대상

- (1) 보수의 대상이 되는 식물 등은 수목, 다년생 초화류(지피류, 숙근류 등 다년생식물)를 말한다.
- (2) 전쟁, 내란, 폭동 등에 준하는 사태, 천재지변과 이의 여파에 의한 경우 등을 제외하고는 식재식물의 고사는 보수의 대상이 된다.
- (7) 위의 범위에 대해 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 경우는 모두 보수의무에서 제외된다.

1.5.7 지급품을 식재하는 경우, 법정하자 보수기간 내에 고사목이 발생하면 발주자와 수급인이 별도 합의하지 않는 한 수급인은 다음의 기준에 따라 보수한다. 이 경우에도 수목의 고사여부는 발주자와 수급인 쌍방이 입회하여 판정한다.

고사율에 따른 지급수목재료의 보수 의무 (표 6-1)

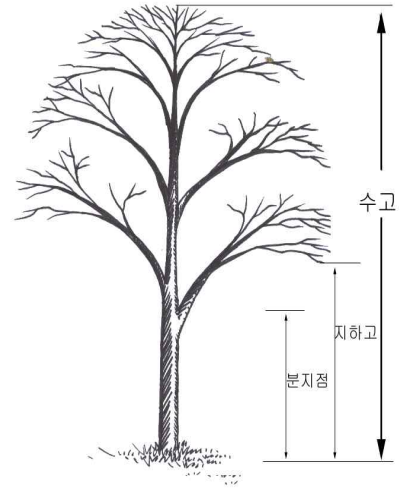
고 사 기 준 율 (수종별, 규격별, 수량대비)	보 수 의 무
10% 미만	▪ 전량 하자보수 면제
10% 이상~20% 미만	▪ 10%이상의 분량만을 지급품으로 보수
20% 이상	▪ 10~20%의 분량은 지급품으로 보수 ▪ 20%이상의 분량은 수급인이 동일 규격이상의 수목으로 보수

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 식물재료

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



2.1.2 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제 등

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

2.1.3 용어의 정의

- (1) 수고(H)는 지표면에서 수관 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다.
덩굴식물은 줄기의 가장 길게 자란 것을 말하며 측정시 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)의 줄기의 굵기를 말하며 측정부위가 원형이 아닐 경우 최대치와 최소치의 산술평균치를 채택한다. 단 쌍간 및 다간일 경우 흉고직경과 동일한 방법을 적용한다. 직경이 거의 완전한 원형이 아닌 경우에는 줄자로 된 π 자를 사용하여야 한다.
- (4) 수관폭(W)은 수관이 가장 넓은 높이에서의 직경을 말하며 타원형수관은 최대폭의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다. 또한 여러 가지 형태로 조형한 교목이나 관목도 이에 준하며 도장지는 제외한다. 수관이 길게 일정방향으로 성장하였거나 조형한 것은 수관폭과 수관길이를 표시한다. 수관폭의 경우 측정도구는 스틸자나 줄자를 사용한다.
- (5) 수관이 수평 혹은 능수형 등 세장하는 생장특성을 가진 수종이나 이에 준하여 조형한 수관은 최대길이를 수관길이를 한다. 수관길이(L)는 수관의 최대길이를 말한다.
수관이 불규칙하게 성장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용하되 도장지는 제외한다.

- (6) 지하고는 수관을 구성하는 가지중에서 맨 아래가지로부터 지면까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
- (7) 수관고는 역지 끝을 형성하는 최하단의 지조에서 정상까지의 수직거리를 말한다. 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
- (8) 줄기 수는 교목류의 경우 주간에서 뺀어 나온 가지 수를 말하며, 관목류의 경우 지표면에서 분지한 주지수를 말한다. 이때, 생장이 불량한 가지는 제외한다.
- (9) 지하고는 지표면에서 역지 끝을 형성하는 최하단의 지조까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.

2.2 수목식재

2.2.1 수목재료

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

① 교목성

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

② 관목성

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

③ 만경목

가. 수고(m) × 근원직경(cm)

나. 수고(m) × 흉고직경(cm)

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

(9) 수목검수를 위한 용어는 다음과 같다.

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

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

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

(10) 수목검수를 위한 규격기준은 다음과 같다.

① 가로수

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

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

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

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

② 침엽수

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

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

다. 수관폭은 수고의 1/3이상을 유지하여야 한다.

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

(11) 수목검수를 위한 수형기준은 다음과 같다.

① 주간의 모양에 따른 수형의 기준은 다음과 같다.

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

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

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

② 가지의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

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

나. 경사형은 가지가 줄기에서 예각으로 신장하는 형태이어야 한다.

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

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

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

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

사. 반입당시의 수목의 주간이 절단되지 않아야 한다.

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

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

③ 수관의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

가. 원주형은 기둥 같은 긴 수관을 형성하여야 한다.

나. 원통형은 아래, 위 수관폭이 동일한 수관을 형성하여야 한다.

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

라. 우산형은 우산모양의 수관을 형성하여야 한다.

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

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

사. 타원형은 타원 모양의 수관을 형성하여야 한다.

아. 난형은 달걀 모양의 수관을 형성하여야 한다.

자. 구형은 공 모양의 수관을 형성하여야 한다.

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

2. 시공

2.1. 수목식재

2.1.1. 시공일반

(1) 적용범위 : 모든 수목의 식재공사에 적용한다.

2.1.2. 시공

(1) 식재구덩이 굴착

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

공사감독자와 충분히 협의하여 안전대책을 수립한다.

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

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

나. 지하수 등으로 인하여 식재후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우

다. 배식미를 위해 바람직하다고 판단되는 경우

- ③ 식재 구덩이의 크기는 너비를 최소한 분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의깊이(높이)와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등의 높이를 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.

- ④ 식재 구덩이를 팔 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치한다.

- ⑤ 식재 구덩이는 굴착후 공사감독자의 검사를 받아 식재 및 객토 한다.

- ⑥ 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공한다.

- ⑦ 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.

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

(2) 객토

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

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

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

(3) 식재

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

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

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

- ④ 성토 또는 절토시에 수거한 표토는 식재 시 식재 구덩이에 넣어 식재하거나 잔디면에 복토한다.

- ⑤ 기비는 완숙된 유기질비료를 식재 구덩이 바닥에 넣어 수목을 앓히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다.

- ⑥ 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 굴취된 방향을 고려하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다. 이 때 분의 흙이 무너지지 않도록 주의한다.

- ⑦ 식재 시에는 뿌리분을 감은 거적과 고무바, 비닐끈 등 분해되지 않는 결속재료는 완전히 제거한다. 단 이들의 제거로 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 최소량을 존치시켜 식재할 수 있으나 이 때에도 근원경 결속부분은 제거하고 잔여재료가 지표면에 노출되지 않도록 말끔히 정리하여야 한다.

- ⑧ 식재 시 수목이 묻히는 근원부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육방향과 동일하게 식재한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 적절히 조정하여 식재할 수 있다.

- ⑨ 식재구덩이를 판 후 수목의 생육에 해로운 불순물을 제거한 다음 바닥을 부드럽게 파서 좋은 흙을 넣고 고른다.
- ⑩ 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높이와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 앉힌다. 잘게 부순 양토질 흙을 뿌리분 높이의 1/2정도 넣은 후, 수형을 살피 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
- ⑪ 수목 앉히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 충분히 넣고 각목이나 삽으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙속의 기포가 제거되도록 한다.
- ⑫ 물조임이 끝나면 고인물이 완전히 흡수된 후에 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물뚝이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.
- ⑬ 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 필요한 조치를 취한다.

(4) 약제살포

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

(5) 지주세우기

① 지주대

가. 지주재

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

나. 박피통나무 지주

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

다. 대나무 지주

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

라. 원주 또는 원형지주

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

마. 플라스틱 수목지주

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

짐, 균열, 비틀림 등의 결함이 없어야 한다.

바. 철제 지주

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

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

사. 덩굴류용 지주

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

② 지주 세우기

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

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

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

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

마. 식재지역에 지반침하가 우려되는 경우에는 침하후 지주목이 유동하지 않도록 조치한다

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

지주목 세우기 적용 (표6-3)

지 주 형	시 공 방 법
단각지주	▪ 1개의 말뚝을 수목의 주간 바로 옆에 깊이 박고 그 말뚝에 주간을 묶어 고정한다.
이각지주	▪ 수목의 중심으로부터 양쪽으로 일정 간격을 벌려서 각목이나 말뚝을 깊이 30cm 정도로 박고, 박은나무를 각목과 연결 못으로 고정시킨 다음 가로지르는 각목과 식물의 주간을 새끼나 끈으로 묶는다.

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

(6) 양생

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

(7) 관수

- 가. 식재 후에는 물집이 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수한다.
- 나. 여름의 관수는 정오 전후의 직사일광이 강한 시간대는 가능한 피한다. 또 겨울에는 따뜻한 날에 관수하며 엄한기는 피하도록 한다.

(8) 모양잡기

- 가. 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지·전정한다. 정지·전정은 위에서부터 아래로, 우측에서 좌측으로 돌아가면서 다음의 공통원칙을 지켜 시행하며 공사감독자의 특별한 지시가 있는 경우에는 그에 따른다.
 - (가) 고사지나 병든 가지는 제거한다.
 - (나) 통풍과 일광이 양호하도록 가지를 솎아준다.
 - (다) 수세가 고르게 수형의 균형을 잡아준다.
 - (라) 그 나무 고유의 수형이나 이식전의 수형을 잘 살피서 다듬는다.
- 나. 가로수의 경우에는 보차도의 통행 및 전망에 지장이 없도록 가지를 제거한다.
- 다. 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.
- 라. 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 지시된 높이로 전정한다.

3.2 수목가식

3.2.1 시공일반

- (1) 적용범위 : 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용한다.
- (2) 식재부적기에는 수목가식을 하여서는 안되며 부득이한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 하절기에는 수목증산억제제 살포, 전정 등의 조치를 취해야 하며, 동절기에는 동해방지를 위해 거적, 짚 등을 이용하여 보온조치한다.

3.2.2 시공

- (1) 가식장소는 사질양토로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며 배수가 불량할 때에는 배수시설을 한다.
- (2) 가식수목간에는 원활한 통풍을 위하여 충분한 식재간격을 확보한다.
- (6) 가식장은 관수 등 가식기간중의 관리를 위한 작업통로를 설치한다.
- (7) 가식수목의 뿌리분은 충분히 복토하여 분이 공기 중에 노출되지 않도록 한다.
- (8) 가식 후에는 뿌리분 주변의 공기가 완전히 방출되도록 충분히 관수한다.

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

3.3 식재 부대시설

3.3.1 화분대

- (1) 식재수목의 최소생육토심을 확보한다.
- (2) 지하에 쓰레기나 콘크리트 등의 이물질이 없도록 하고, 수분의 이동이 용이한 토양으로 객토한다.
- (3) 식재지역의 토양부분은 배수구를 설치하여 포장면의 배수관에 연결시켜야 한다.
- (4) 플랜터의 토양은 플랜터의 최상부보다 낮게 하여 관수나 강수시에 플랜터내의 토양이 외부로 흘러나오지 않도록 한다.
- (5) 식재 갖돌을 사용하는 경우에는 플랜터의 가장자리와 코너부위를 둥글게 마감하여 예각에 의한 파손을 방지한다.
- (6) 사각형 플랜터의 코너부위의 예각 접촉은 피하기 위해 코너부위에는 통돌을 사용한다.

3.3.2 수목보호판

(1) 일반사항

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

(2) 설치

① 준비

- 가. 가로수는 차도경계블록이 설치되고 양생되는 즉시 수목을 식재하고 물다짐하여 주변 토양이 안정된 뒤에 주변 포장공사와 병행하여 수목보호대를 설치할 수 있도록 준비한다.
- 나. 수목보호대 상단이 보도의 상단면과 일치하도록 터파기하고, 기반을 수평으로 다진 뒤에 소정의 두께로 모래를 포설한다.

② 수목보호덮개 설치

- 가. 모래위에 수목보호틀을 수평이 되게 설치하고 틀 내부를 자갈(#57)이나 인조석, 파쇄목 포설한다.
- 나. 받침틀 위에 덮개를 덮고 안전밴드를 조여 마감한다.
- 다. 수목보호판은 인접하는 포장재료와의 접촉부는 틈이 생기지 않도록 마무리 하여야 한다.

3.3.3 객토용 흙

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

3.3.4 농약·비료·토양개량제

- (1) 설계서에 지정된 것 또는 동등품 이상의 것으로 하며 사용 전에 견본 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

- (2) 유효기간내의 것으로서 각각의 형상을 유지하고 지정된 성분을 함유하며 변질되지 않고 이물질이 혼합되지 않아야 한다.
- (3) 농림부의 제조공정과 농림부장관의 등록을 받은 것이어야 한다.
- (4) 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.
- (5) 유기질비료는 양질의 소재로 비료성분에 손실이 없도록 제조하고 유해물, 기타 다른 물질이 혼합되지 않으며 충분히 건조하고 완전부숙된 것이어야 한다.
- (6) 식재될 토양의 영양공급 및 물리성이 개선될 수 있어야 한다.
- (10) 완전 부숙되어 제조된 제품으로 농림부 비료공정규격 중 부산물 비료의 부속왕겨 및 톱밥퇴비 기준을 준용하여 아래 기준치를 부합되어야 한다.
 - ① 유기물 함량 30%이상
 - ② 유기물 질소의 비(ON/N : 70이하, C/M : 400이하)
 - ③ 유해물질 함유량
 - 가. 비 소 : 50PPM이하
 - 나. 카드뮴 : 50PPM이하
 - 다. 수 은 : 50PPM이하
 - 라. 납 : 50PPM이하
 - ④ 수분함량 : 45%이하

3.4 식재후 관리

3.4.1 시공일반

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

3.4.2 시공

(1) 관수 및 엽수

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

(2) 전정

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

(3) 수간보호

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

(4) 월동보호

- ① 겨울의 추위나 건조한 강풍에 피해가 예상되는 수목은 11월중에 지표로부터 1.5m 높이까지의 수간에 모양을 내어 짚싸기를 실시한다.
- ② 강풍에 의한 피해가 예상되는 관목식재지역에는 방풍벽을 설치한다.

- ③ 관목류에는 월동보호약제를 시기, 용량, 수종을 고려하여 처리한다.
- (5) 병충해구제
 - ① 연 2회이상 정기적으로 예방을 위한 약제를 살포하며, 병충해 발생시에는 초기에 대처한다.
 - ② 주변 연계녹지로부터의 전염을 각별히 관찰하고 예방한다.
- (6) 시비 및 약제살포
 - ① 농도, 사용시기, 사용량, 사용방법 등 사용기준을 반드시 준수하며, 사용후에 발생하는 포장재 및 용기는 안전하게 폐기한다.
 - ②독성이 강한 농약류는 별도의 농약보관소에 보관한다.
 - ③수목의 시비는 토성을 개선할 수 있는 완숙된 상토를 사용하며 년 2회로 분할하여 기비와 추비로 시용한다.
- (7) 고사목의 처리
 - ① 고사목의 발생위치와 상태를 점검하여 원인을 규명하고 사후대책을 수립한다.
 - ② 고사의 우려가 있는 대형수목은 하자기간 종료후에도 책임있게 관리한다.
 - ③ 고사식물을 대체하기 위해서는 초기 시공재료와 등급, 또는 그 이상의 규격품을 사용한다.

6-3 수목이식

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

- (1) 이 절은 수목의 굴취, 운반, 가식 등의 이식공사에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 굴 취
- (2) 운 반
- (3) 가 식

2. 재료

2.1. 뿌리분 및 줄기 보호, 결속재

- 2.1.1 뿌리분 보호를 위한 비계목은 육송원목을 2등분하여 사용한다
- 2.1.2 뿌리분 보호를 위한 말목은 육송원목을 사용한다
- 2.1.3 뿌리분 보호를 위한 거적은 가마니 및 마대를 사용하되, 1회에 한해 재사용할 수 있다
- 2.1.4 뿌리분 및 줄기 보호를 위한 마대는 황마로 만든 천연섬유 시트를 사용한다
- 2.1.5 결속재료로는 새끼, 천연섬유노끈, 고무밴드, 철선 등을 사용한다
 - (1) 황마끈은 황마로 만든 직경 6mm의 천연 섬유 노끈을 사용한다

(2) 고무밴드는 폐튜브를 폭 30mm로 절단한 것이나 시판용 고무밴드를 사용한다

2.1.6 뿌리돌림 및 굴착시 사용되는 버팀대는 직경 10cm 이상의 원형강관을 사용한다

2.2. 피복재

2.2.1 벚짚, 왕겨, 수목의 대땀밥 등은 썩지 않고 잘 건조된 것으로 잡초종자나 식물생육에 해로운 물질이 섞이지 않은것이어야 한다

2.2.2 차광막의 차광율은 일정하여야 한다

2.2.3 부직포는 내구성이 있고 균일한 두께를 가지고 있어야 한다

2.2.4 바크는 충분히 건조한 것으로서 바람에 날리지 않을 정도의 크기를 가지고 있어야 한다

2.3. 농약, 비료, 생장조절제 등

2.3.1 제초제, 살충제 등은 잔류기간이 짧고 속효성인 것을 사용한다

2.3.2 절단 부위는 수성페인트를 도포하거나 상처 유합제를 도포한다

2.3.3 수목의 활력조절을 위한 생장조절제의 제품기준은 설계서에 따른다

2.4. 지주재 말뚝

‘6-2 수목식재’의 (5)지주세우기’에 따른다

2.5. 수목운반

2.5.1 기기 : 체인블럭, 크레인, 운반차량

2.5.2 결속·완충재 : 새끼, 철선, 고무바, 가마니, 보습재, 기타 보조재료 등을 적용한다.

2.6. 수목가식

2.6.1 가지주재 : 박피통나무, 각목, 각종 파이프, 와이어 등을 적용한다.

2.6.2. 관수·배수시설, 수목보양시설, 관리시설

3. 시공

3.1. 수목굴취

3.1.1. 시공일반 : 굴취는 농장에서의 굴취, 야생수의 굴취 등의 공사에 적용한다.

3.1.2. 시공

(1) 뿌리돌림

① 뿌리돌림은 수종 및 이식시기를 충분히 고려하여 일부의 큰 뿌리는 절단하지 않도록 하며 적절한 폭으로 형성층까지 둥글게 다듬어야 한다.

② 뿌리돌림 시 수종의 특성에 따라 가지치기, 지엽정리 등을 하고 필요한 경우에 가지주를 설치한다.

(2) 굴취

- ① 수목 굴취 시에는 해당 수목을 확인한 후 수고 4.5m 이상의 수목은 가지주를 부착하고 가지치기, 기타 양생을 하여 작업에 착수한다.
- ② 표준적인 뿌리분의 크기는 아래의 방식으로 산출하며, 분의 깊이는 세근의 밀도가 현저히 감소된 부위로 한다.

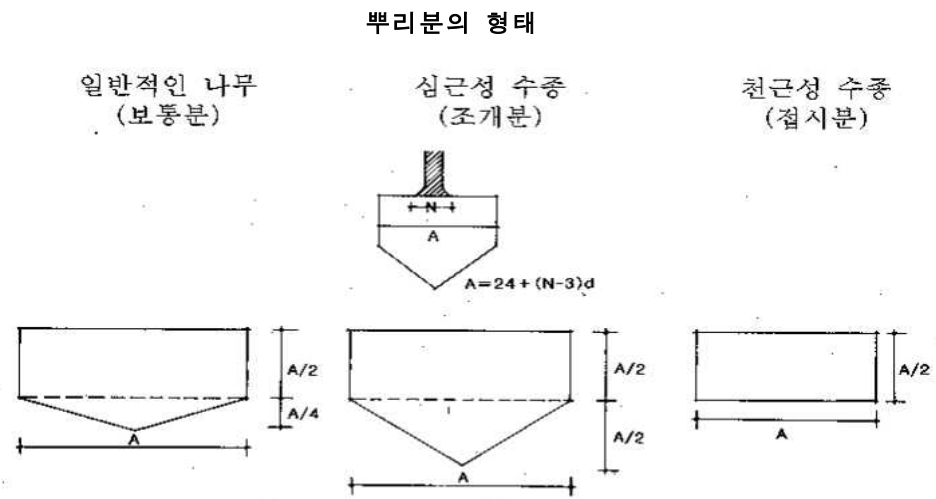
가. 표준적인 뿌리분의 크기(cm)

(가) 뿌리분 직경 = $24 + (N - 3) \times d$

(나) N : 근원직경

(다) d : 상수 4(낙엽수를 털어서 올릴 때는 5)

나. 뿌리분의 형태



<그림 6-1> 뿌리분의 형태

- ③ 설계서에 별도의 지시가 없음에도 표준규격을 벗어나거나 분을 만들 필요가 없다고 판단되는 경우에는 공사감독자에게 자료제출 후 승인을 받아야 한다.
- ④ 기계굴취의 경우에는 기계에 의해 굴취수목이 손상되지 않도록 주의한다.
- ⑤ 뿌리분의 둘레는 원형으로, 측면은 수직으로, 저면은 둥글게 다듬는다.
- ⑥ 뿌리분의 외부로 돌출한 굵은 뿌리는 약간 길게 톱질하여 자르며 절단면은 거적 등으로 충분히 양생하고 세근이 밀생한 곳은 이를 뿌리분에 붙여 보존한다. 절단된 뿌리부분이 일그러지거나 깨지는 등 손상을 받는 곳은 예리한 칼로 절단하고 석회유황합제 등으로 방부처리한다.
- ⑦ 뿌리분은 분이 부서지지 않도록 결속재료를 잘 고정시켜 쓰도록 한다.
- ⑧ 지엽이 떨어지기 전에 굴취 시 수형의 기본형이 변형되지 않는 범위 내에서 지엽을 정리하고, 필요한 경우 증산억제제 등의 약품을 처리하여 증산억제 및 운반에 도움이 되도록 한다.
- ⑨ 운반에 지장을 받지 않도록 무리가 가지 않는 범위 내에서 가지를 새끼, 밧줄 등으로 잡아맨다.

- ⑩ 굴취구덩이는 굴취후 즉시 산토로 메워 지형과 일치되도록 정리한다. 땅 다지기과 높이, 방법에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

3.2. 가식

‘6-2 수목식재’의 ‘3.2 수목식재’에 따른다.

3.3. 수목운반

3.3.1. 시공일반

- (1) 적용범위 : 포장, 굴취장 등으로부터 공사현장까지의 원거리운반과 가식장, 하치장 등에서 식재 위치까지의 근거리운반 등 수목의 제반 운반작업에 적용한다.
- (2) 운반 중 수형 및 뿌리분이 손상되지 않도록 조치·시행한다.
- (3) 운반 중 과다증산에 의한 생육장해가 발생치 않도록 조치한다.

3.3.2. 시공

- (1) 운반 시에는 수목에 손상을 주지 않도록 충분히 양생하고 주의하여 운반하도록 한다. 필요에 따라 건조방지를 위하여 새끼, 밧줄 등으로 감거나 거적, 시트 등으로 덮어 보호한다.
- (2) 운반중 회복불능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종동품으로 보상하고, 경미한 가지 부러짐 등에 대해서는 감독자의 지시에 따라 조치한다.
- (3) 운반을 위한 수목의 상하차는 인력에 의하거나 대형목의 경우에는 체인블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게 다룬다.
- (4) 운반중 뿌리와 수형이 손상되지 않도록 다음과 같은 보호조치를 한다.
 - ① 뿌리분의 보토를 철저히 한다.
 - ② 세근이 절단되지 않도록 충격을 주지 않아야 한다.
 - ③ 지조는 간편하게 결박한다.
 - ④ 비포장도로로 운반할 때는 뿌리분이 충격을 받지 않도록 흙, 가마니, 짚 등의 완충재료를 깐다.
 - ⑤ 수목과 접촉하여 훼손우려가 있는 부위에는 완충재를 삽입한다.
 - ⑥ 수송도중 바람에 의한 증산을 억제하며 강우로 인한 뿌리분의 토양유실을 방지하기 위한 조치를 취한다.
 - ⑦ 차량의 용량과 수목의 무게 및 부피에 따라 적정수량만을 적재한다.

3.4. 식재

‘6-2 수목식재’의 ‘3.1 수목식재’에 따른다.

6-4 지피 및 초화류 식재

1 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

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

2. 재료

2.1 식물재료

2.1.1 지피류 및 초화류 소재는 종자 및 1년생, 2년생, 숙근류, 구근류 등으로 구분된다

2.1.2 종자의 규격은 중량단위의 수량과 순량률 및 발아율, 초화류의 규격은 분얼, 포기등으로 표시한다.

2.1.3 종자는 신선하고 병충해가 없으며 잡초의 종자가 혼합되지 않고 발아율이 양호한 것이어야 한다.

2.1.4 지피류 및 초화류는 원래의 형태와 성상을 유지하고 병충해·상해가 없으며 건전한 생육을 유지하는 것으로서 일반적으로 다음의 요건에 부합하여야 한다.

- (1) 지정된 규격에 맞아야 하고
- (2) 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며
- (3) 병충의 피해가 없고
- (4) 뿌리가 충실하여, 흙이 충분히 붙어 있어야 한다.

2.1.5 지피 및 초화류의 규격

(1) 포트(POT) : 포트란 식물의 재배 용기로서 이의 지름으로 표기하며 검은색 비닐포트에 육묘한 것으로서 초종에 따라 1치 포트에서 12치 포트까지 사용되며 식재 직전에 흙이 부딪치지 않게 포트를 벗겨내야 한다.

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

2.1.6 지피류 및 초화류의 품질기준은 다음과 같다.

(1) 지피식물은 지표면을 피복하기 위한 식물로서 성장 수고는 30-50Cm 이내이며 일반적으로 도시 환경에 대한 적응력이 강하고 피복 성장 속도가 빠르며, 구입이 용이한 수종으로 경관적 가치를 지닌 식물이어야 한다.

(2) 각 식물은 합본하지 않은 것으로 새잎이 많으며 뿌리는 충실하여야 하며 병충해가 없어야 한다.

(3) 포트용 식물은 포트를 제거했을 때 용토가 흩어지지 않을 정도로 세근이 발달되어 포트의 형태를 유지하여야 한다.

(4) 한 개체의 작은 분얼이 큰 분얼 크기의 1/3 이하인 것은 하나의 분얼로 인정하지 않는다.

(5) 구근의 경우에는 반드시 당해 년도에 꽃을 피울 수 있는 것이라야 한다.

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

2.1.7 수생식물의 품질기준은 다음과 같다.

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

3. 시공

3.1 지피류 및 초화류 식재

3.1.1 시공일반

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

3.2.1 시공

- (1) 식재에 앞서 지반을 충분히 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적당하게 관수하여 식재상을 조성한다.
- (2) 객토는 일반적인 객토용 사질양토의 사용을 원칙으로 하나 지피, 초화의 종류와 상태에 따라 유기질토양(부식, 부엽, 이탄토 등)을 첨가할 수 있으며 화분재배의 경우에는 인공적으로 생산되는 특수토양 등으로 배양토를 조성하여 사용한다.
- (3) 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 표토최소토심은 30~40cm내외로 한다.
- (4) 재식하기 전에 먼저 생육에 해로운 불순물을 지표면으로부터 제거한 후 바닥을 부드럽게 파서 고른다. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 근원부위를 잡고 약간 들어올리는 듯 하면서 재배용토가 뿌리사이에 빈틈없이 채워지도록 심고 충분히 관수한다.
- (5) 가는 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계서에 지정되지 않은 경우 15cm(44주/m²)를 표준으로 한다.
- (6) 덩굴성 식물은 식재후 주요 장소를 대나무 또는 지정재료로 고정한다.
- (7) 종자의 파종은 각 재료별 파종방법에 따라 화단 전면에 걸쳐 균일하게 파종한다. 파종일시에 대해서는 공사감독자와 합의하여 기후를 충분히 고려하고 파종직후에 강우에 의해 종자가 유출되지 않도록 조치한다.
- (8) 시공 후 기후에 주의하고 지나치게 건조하지 않도록 양생·관리하여 발아를 촉진시킨다.
- (9) 특수한 식물의 식재와 파종에 대해서는 각 식물별 재식 및 파종방법에 따른다.

3.2 식재후관리

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

제7장 수경 시설

7-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

(1) 이 절은 공원 등의 외부공간에 물을 이용하여 경관을 연출하기 위한 수경시설 중 연못의 설치공사에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

(1) 수경시설은 물을 가두어 이용하는 연못, 물의 수직적인 낙차를 이용한 인공폭포와 벽천, 물에 인공적인 힘을 가하여 물의 수직적인 분사를 이용한 분수, 도섭지와 인공개울 등의 시설과 물을 주제로 한 유사유형의 시설을 포함한다.

(2) 이 장의 연못공사는 자연형 연못의 정비 및 인공연못의 조성공사, 인공폭포 및 벽천의 설치와 샘 및 약수터의 정비에 적용하며, 분수는 개별적인 시설로서 분수와 연못이나 기타의 수공간과 부대되어 설치되는 분수설비공사에 적용하고 일반분수, 조형분수, 프로그램분수, 음악분수 등을 포함한다, 도섭지 및 인공개울은 외부공간을 구성하는 시설로서 인공수로 및 개울과 얇은 깊이 의 소규모 수조 조성공사에 적용한다.

1.2. 참조규격

1.2.1. 한국산업규격(KS)

KS A 9001~9003	품질 시스템
KS B 2101	밸브의 용량계수 시험방법
KS B 2103	밸브의 표시통칙
KS B 2304	밸브의 검사통칙
KS B 2305	밸브의 호칭 지름과 구멍지름
KS B 2332	수도용 제수밸브
KS B 2333	수도용 버터플라이밸브
KS B 2340	수도용 공기밸브
KS B 2350	주철밸브
KS B 2361	주강 플랜지형 밸브
KS B 6501	수용 솔레노이드 밸브
KS C 0804	접지선 및 접지축 전선등의 색별 통칙
KS D 3503	일반구조용 압연강재
KS D 3507	배관용 탄소강관
KS D 3536	기계구조용 스테인리스 강관

KS D 3537	수도용 아연도금 강관
KS D 3565	상수도용 도복장강관
KS D 3576	배관용 스테인리스 강관
KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D 3705	열간 압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D 4101	탄소강 주강품
KS D 4103	스테인리스강 주강품
KS D 4301	회 주철품
KS D 4302	구상흑연 주철품
KS D 4307	배수용 주철관
KS D 4308	수도용 덕타일 주철이형관
KS D 4309	수도용 주철이형관
KS D 4311	수도용 원심형 덕타일 주철관
KS D 4316	수도용 원심력 덕타일 주철관의 모르타 라이닝
KS D 6703	수도용 연관
KS D 7004	연강용 피복 아크 용접봉
KS D 7006	고장력강용 피복 아크 용접봉
KS D 7014	스테인리스강 피복 아크 용접봉
KS F 4052	방수공사용 아스팔트
KS F 4401	무근콘크리트관 및 철근콘크리트관
KS F 4403	원심력 철근콘크리트관
KS F 4408	소켓 철근콘크리트관
KS F 4901	아스팔트 펠트
KS F 4902	아스팔트 루핑
KS F 4911	합성 고분자계 방수 시트
KS F 4913	직조망 아스팔트 루핑
KS F 4917	개량아스팔트 방수시트
KS L 2313	유리 로빙
KS L 2327	절단유리 섬유매트
KS L 2508	유리 직물
KS M 3305	섬유강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지
KS M 3404	일반용 경질 염화비닐관
KS M 3509	포장용 폴리에틸렌 필름
KS M 3805	연질 염화비닐 수지 지수판

1.3. 요구조건

1.3.1. 이행요구조건

- (1) 수경시설에 사용되는 기계설비 및 전기재료 및 제품에 대한 견본품 및 사양서를 제시하고 승인을 받아야 한다.
- (2) 관부설공사전 설비관계자와 협의하고 상수도를 인입하는 경우에는 관할행정기관의 상수도 관리자와 협의하고 이에 따른 조치를 해야 한다.
- (3) 시공자는 수경시설공사의 경험이 있는 전문기술인력을 보유해야 한다.
- (4) 본 지방서의 규정을 적용하기 위해서는 적정한 품질기준, 공사기간, 공사비의 조건이 공사착수 전에 구비되어야 한다.
- (5) 품질시험 및 검사에 대한 방법규정은 건설기술관리법과 공사시방서에 따른다.

1.4. 제출물

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

- (1) 기계설비 및 전기재료는 제작회사의 제품자료를 첨부하여 사용되는 재료 및 기기에 대한 승인 요청서를 제출해야 한다. 단, 공사감독자가 견본품의 제출이 곤란하다고 판단한 경우는 예외로 한다.
- (2) 설비, 전기, 조명, 방수 등의 전문공정에 대하여 감독자가 공사착수 전에 시공능력을 평가하기 위한 자료를 요청할 경우에는 시공자는 이에 관련된 자료를 제출해야 한다.
- (3) 설비 및 전기시설은 최종시공상태에 대한 상세시공도를 제출하고 동시에 시공 후 관리를 위한 유지관리지침서를 제출해야 한다.

7-2 연못

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 주요내용

- (1) 수경시설은 물을 가두어 이용하는 연못 등의 시설과 물을 주제로 한 유사유형의 시설을 포함한다.
- (2) 이 장의 연못공사는 자연형 연못의 정비 및 인공연못의 조성공사에 적용한다.

2. 재료

2.1. 연못

2.1.1. 재료

- (1) 콘크리트, 자연석, 관, 동력시설, 전기시설재료 등을 사용하며, 재료의 종류와 품질은 한국산업규

격, 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

- (2) 진흙은 국제토양학회분류에 의한 입경조성기준을 적용하고, 점성이 강해야 하며 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.
- (3) 누수방지를 위한 방수공사용 합성수지는 내수성이 완벽하고 외압에 의해 쉽게 변형 및 훼손이 되지 않는 것을 사용한다.
- (4) 수질정화장치는 정화효과 및 시스템의 내구성과 안정성을 고려하여 결정한다.

3. 시공

3.1. 수경설비일반

3.1.1. 시공일반

- (1) 수경시설은 각 기기의 조합으로 구성된 유기적인 시스템으로 구성되어야 하며 물의 연출을 고려하여 각 장치는 효율적으로 조합되어야 한다.
- (2) 점검, 수리, 청소 등의 유지관리가 경제적이고 효율적으로 될 수 있도록 해야 한다.
- (3) 누전사고 등의 안전에 대비한 시설설치 및 대책이 강구되어야 한다.
- (4) 반출불능의 시비나 콘크리트속의 배관 등의 장기적인 내구성을 요구하는 시설은 조기노화되지 않는 재료와 시공법을 사용해야 한다.
- (5) 상수, 중수, 하천수, 호반수 등의 공급원수 및 보충수가 원활히 확보되어야 한다.
- (6) 과도한 모터작동등의 인공에너지의 사용을 최소화하기 위해 자연의 원리를 이용해야 한다.
- (7) 지역의 지형 및 기상특성과 지방자치단체의 조례를 수용해야 한다.

3.1.2. 수경용수

(1) 수경용수의 기본사항

- ① 수경용수의 목표수질을 결정하기 위해서는 수경시설의 설치목적, 종류와 주변환경, 공급원수의 수질과 수량에 대한 사전검토가 이루어져야 한다.
- ② 수경시설의 설치목적에 따라 수질의 적정성여부를 판단하기 위하여 전문검사기관에 의한 수질 검사를 해야 한다.
- ③ 수경시설의 종류 또는 주변환경에 따라 별도의 조치를 한다.
 - 가. 수경시설의 종류에 따라 처리항목, 처리정도, 규모 등을 명확하게 한다.
 - 나. 분수의 노출경에 따른 처리항목, 처리정도의 기준을 설정해야 한다.
 - 다. 주변의 오염물이나 낙엽 등의 처리방안을 강구해야 한다.
- ④ 공급원수의 수질과 수량, 정화처리에 대한 방안을 수립해야 한다.
 - 가. 물의 유출입방법, 대지의 높낮이, 타 시설과의 조화를 고려하여 정화시설의 위치를 결정한다.
 - 나. 보충수원의 위치, 오버플로우, 배수, 정화배수에 대한 사항을 명확하게 한다.
 - 다. 정화시설의 설치예정지의 지형 및 지질과 인근주민에 관한 조사를 한 후 정화처리 방안을 수립해야 한다.
- ⑤ 물의 연출에 필요한 유효수량을 결정하고 가동 시와 정지 시의 수위변동에 대처해야 한다.

- ⑥ 물의 이용체계는 순환법으로 하되, 수원의 수량과 수질을 고려하여 적절한 방법을 사용해야 한다.
- (2) 수경용수의 수질
- ① 수질은 하천, 호소, 지하수, 해역의 기준을 적용하며, 수경시설의 목적에 부합되는 적정수질을 적용해야 한다.
- ② 지하수환경기준항목 및 수질기준은 수도법 제 4조에 의한 음용수의 수질기준 등에 관한 규칙을 적용한다.
- ③ 수경시설의 수질은 용도에 따라 각각 다른 기준을 선택하며 일반적으로 다음의 기준을 적용한다.

수경시설의 수질 기준 (표11-6)

항 목	친 수 용 수	경 관 용 수	자연관찰용수
수소이온농도(pH)	6.5~8.5	6.5~8.5	5.8~8.6
생물학적산소요구량(BOD(mg/ℓ))	3 이하	6 이하	5 이하
부유물질량(SS)(mg/ℓ)	5 이하	15 이하	15 이하
악취	불결하지 않을 것	불결하지 않을 것	불결하지 않을 것
대장균군수(MPN/100ml)	1,000 이하	5,000 이하	-

3.1.3. 관로·밸브

- (1) 콘크리트 바닥이나 측벽을 관통하는 배관은 콘크리트타설전에 설치해야 하며 이 경우에는 연결 부위를 적절한 충진재를 사용하여 완전한 지수가 가능하도록 해야 하며, 관통부의 관 재질은 합성수지관이나 배관용 스테인리스관 등의 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.
- (2) 관로 연결부위의 엘보, 티, 밸브 및 부품의 하중을 지지하기 위해 필요한 경우에는 콘크리트 지지블록을 설치한다.
- (3) 노선이 변경되는 곳에는 연결재를 설치하고 방향을 변경하기 위해 이음부를 꺾어서는 안되며 필요한 경우를 제외하고는 관을 현장에서 절단하지 않도록 한다.
- (4) 기존배관에 연결하기 위해서는 기존배관의 치수와 종류를 확인한 후에 적합한 단부나 어댑터를 설치해야 한다.
- (5) 밸브는 제조업체의 기준에 따라야 하며 밸브조작을 위한 밸브함을 설치해야 한다.

3.1.4. 정화시설

(1) 정화설비

- ① 여과장치는 수량규모, 펌프형태 등을 고려하여 선정한다.
- ② 여과장치는 통과속도, 손실수두, 조작성 등을 고려하여 설치해야 한다.
- ③ 수질정화장치는 연못용량, 목표수질, 장치의 특징 등을 검토한 후 결정해야 한다.
- ④ 소독살조장치는 용도, 목적, 주변환경 등을 고려하고 소독살조방법의 특성을 고려하여 설치해야 하며, 이밖에 사람과의 접촉여부, 생물의 유무, 체류·유화시간, 수경시설의 재질, 방류처의 조건 등을 고려해야 한다.

(2) 생태적정화

- ① 생태적 수질의 정화는 진흙바닥처리 수경시설인 경우에 적용하여야하며 그렇지 않을 경우에는

특별한 식재기반을 조성하여야 한다.

- ② 수생식물은 수질정화의 효과가 있는 수생 및 수변식물을 선정하여야 하며 식물의 특성에 맞는 식재를 하여야 한다.

3.1.5. 전기설비 및 수중조명시설

- (1) 전기 및 수중조명시설의 시공계획서를 제출하고 사전승인을 받아야 한다.

- (2) 제어판의 주회로

- ① 수경시설에 설치하는 수중모타펌프, 수중조명 등의 수중전기기기 주회로는 절연용 변압기를 부하측(2차측)에 고저항 접지를 시행해야 한다.
- ② 고감도 고속형의 누전차단기를 설치해야 한다.
- ③ 수경시설중 분수의 형태변화를 연출하기 위해 부하의 개폐를 하는 경우 기기의 기계적, 전기적 수명은 당초의 1.5배로 해야 한다.
- ④ 옥외제어판에 설치하는 환기구는 저소음타입으로 해야 한다.
- ⑤ 표시등의 색은 동작중은 적색, 정지중은 녹색, 고장중은 노란색, 전원표시등은 백색으로 표시한다.
- ⑥ 제어판의 공간에 적정의 예비공간을 확보하고 램프 및 휴즈등의 소모기기는 예비품을 확보해야 한다.

- (3) 수중조명은 다음의 사항을 따른다.

- ① 수경시설조명기구는 연출효과와 안전성을 고려하여 조명기구를 사용해야 한다.
- ② 수중조명기구는 본체의 누수 및 램프의 파손을 방지할 수 있는 구조로 만들어진 조명기구를 사용해야 한다.
- ③ 적용광원은 백열전구, 할로겐전구, 수은램프, 메탈할라이드램프의 4종을 표준으로 한다.
- ④ 칼라휠터는 적색(RE), 녹색(GN), 황색(YE), 청색(BL), 백색(WH)의 5종을 기본적으로 사용한다.
- ⑤ 비슷한 조명효과를 얻기 위해 필요한 전력은 연출색상에 따라 달라지게 되며 황색(YE)을 기준으로 한 광색별 전력비는 적색(RE) 2.0, 녹색(GN) 3.0, 청색(BL) 10.0의 기준을 적용한다.
- ⑥ 수중조명기구설치방법은 이동식 설치방법과 매립방법에 의해 설치가능하며 이동식은 전선관이 부착된 조인트박스과 함께 연결하여 설치해야 한다.

- (4) 전기시설

- ① 물을 주요소재로 하는 수경시설은 물과 관련된 전기시설의 사용이 불가피하며 항상 잠재적인 위험성을 내포하고 있으므로 전기설비기술기준에 따른다.
- ② 분수용 전기기구들의 설치와 관련된 사항을 규정하고 있는 KS C 0804의 전기설비기술기준과 폴용 수중조명등 등의 시설을 규정하고 있는 전기설비법의 규정을 준수해야 한다.
- ③ 풀장 내부에 설치된 분수기구와 30V 이상에서 작동하는 모든 회로에는 A등급의 누전회로차단기를 설치하여 누전에 의해 피해를 방지해야 하며 30V 이하에서 작동하는 기구들은 사양표에서 지시하는 대로 변압기에 의해 보호하여야 한다.
- ④ 수중등은 수면위로 돌출된 것인 경우 반드시 렌즈보호기에 의해 감싸져야 하며, 만약 수중등이 이동식으로 설치되어 물의 굽이침에 의해 노출될 가능성이 있다면 이러한 변동이 없도록 적절한 방법으로 보호해야 한다.
- ⑤ 수중등은 반드시 재설치와 정기적인 보수를 고려하여 물에서 꺼내어 이동시킬 수 있도록 충분

한 전선을 설치해야하며, 노출된 전선은 반드시 수중에 설치된 전기기구들에서 최고 5m범위 안에 설치해야 한다.

- ⑥ 수중조인트박스 내부에 설치되는 회로전선관은 압축, 팽창제어를 위해 실과 함께 설치해야 하고 매립식 수중등과 절연전선도 실링을 해야 한다.
- ⑦ 조인트박스가 전선관에 의해서 고정된다면 전선관 지수관은 반드시 동으로 해야 한다.
- ⑧ 모든 전선관, 중계전선관 조인트박스는 수분이 투입하는 것을 방지하고 배수작업시 물이 콘트롤판넬에 투입될 우려를 방지하기 위해 반드시 기밀처리를 해야 한다.
- ⑨ 분수콘트롤판넬과 수인조인트박스사이에 설치하는 모든 전선을 부하에 맞게 적절한 크기의 것으로 하며, 감전방지형태를 가지고 구리전선으로 만들어진 한국산업규격표시품을 사용해야 한다.
- ⑩ 수정시설과 관련 모든 전기기구는 한국산업규격표시품을 사용해야 한다. 단 규정이 없는 경우에는 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 얻은 후 사용한다.

3.1.6. 방수 및 지수

- (1) 방수는 구조물 밑바닥의 수분을 막고 정수압을 받아 수분이 구조물내부나 외부로 침입하는 것을 방지하는데 사용되며, 방수재료는 접착제로 부착하거나, 스스로 부착하거나, 부착하지 않고 깔거나, 기계적으로 고정시켜 설치하고, 그 위에 보호조치를 해야 한다.
- (2) 방수용 막재는 부틸렌, EPDM 및 크로로프렌/네오프렌 등의 고무막재료, PVC, HDPE, 에틸렌코프라이머, CPE, CSPE 및 하이파론 등의 플라스틱막재료, 개량역청막재료, HDPE/벤토나이트 혼성 시트막재, 혼성적층판막재 등의 재료를 사용한다.
- (3) 방수막재를 접합하기 위해 사용하는 접착재료는 표면조질제, 접착제, 신너 및 청소제를 사용하고 막재의 종류에 따라 생산업체에서 지정하는 접착재료를 사용해야 한다.
- (4) 방수공사 전 방수바탕에 대한 구배, 형상, 상태에 대한 준비를 해야 하며 특히 방수말단부와 드레인, 파이프 등의 시공이 까다로운 부분을 확인하고 시공할 표면을 방수 공법에 적합한 작업환경이 될 수 있도록 청소, 다듬 및 정리를 해야 한다. 시공자는 방수공사 전 방수표면상태에 대하여 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.
- (5) 방수공은 제품생산업체의 지침에 따라 설치해야 하며 재료간의 접합을 완전하게 하고 균열부위가 없도록 해야 하며 방수표면하부에 불필요한 공기주머니나 주름이 생기지 않도록 해야 한다.
- (6) 방수가 끝나면 누수여부를 확인하기 위하여 담수시험 및 육안검사를 시행하고 이상이 없을 경우 방수표면보호공사를 해야 한다.

3.2. 연못

3.2.1. 시공일반

- (1) 본 절은 자연형 연못 및 인공연못의 시공에 적용한다.
- (2) 현장조건과 설계도면을 비교검토하고 공사착수 전에 제약요소와 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (3) 연못수질의 보전과 수원확보를 위해 수리계획을 수립하고 감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (4) 시공 전후의 우배수체계의 변화 및 공사중 폭우시의 대책에 대한 계획서를 제출해야 한다.
- (5) 본 절에 서술되지 않은 사항은 본 지방서의 해당항과 공사지방서에 따른다.

3.2.2. 시공

(1) 준비

- ① 기존수로의 변경이 필요한 경우 수로변경으로 인하여 다른 부지에 부정적인 영향을 주지 않도록 주변지형을 정지해야 한다.
- ② 지하수위가 높거나 지하수가 유출되는 곳에서는 용출수를 처리하기 위한 강제배수시설을 설치해야 한다.

(2) 터파기 및 기초

- ① 터파기로 인하여 발생된 토사처리를 위한 사전계획을 수립해야 한다.
- ② 침하우려가 있는 지반은 기초설치전에 구조적으로 안정되게 처리해야 한다.

(3) 진흙바닥처리

- ① 진흙은 입자가 미세하고 점성이 강한 것을 일정한 두께로 포설해야 한다.
- ② 물의 투수 및 유출을 방지하기 위해 PE필름 등의 방수재를 포설할 경우에는 재료의 손상이 없도록 주의해야 하고 물의 누수를 방지하기 위해 이중으로 접합해야 한다.
- ③ 자갈을 바닥에 깔을 때에는 방수재의 손상을 방지하기 위해 공사착수 전에 보호용 재료를 도포해야 하고, 특히 접합부위가 분리되지 않도록 한다.
- ④ 바닥면과 호안의 연결부분 등의 연결부위에는 물의 누수를 막기 위하여 진흙 및 PE필름 등을 겹쳐 축조해야 한다.

(4) 콘크리트바닥처리

- ① 콘크리트구조체는 지하수나 연못의 물이 누수되지 않도록 수밀성 콘크리트를 사용하거나 콘크리트표면에 별도의 방수처리를 해야 한다.
- ② 방수처리한 표면은 보호모르터처리하여 방수면을 보호한다.

(5) 호안축조

① 자연못

- 가. 호안축조시 호안외부로 물의 유출이 없도록 축조면방수를 해야 하고, 물로 인한 축조면의 구조적인 약화를 방지하기 위한 지반다짐 및 구조체보완시설을 해야 한다.
- 나. 호안축조시 자연석쌓기를 할 때에는 본 시방서 “제4장 조경구조물”의 해당항을 따르고, 호안축조시 사용되는 목재 등 물에 약한 재료는 방수 및 방부처리를 하여 사용해야 한다.

② 인공연못

- 가. 찰쌓기방식의 구조체인 경우 구조체이면의 용출수를 배수하기 위한 배수구나 맹암거를 설치한다.
- 나. 지반과 축조면이 연약한 곳은 공사착수 전에 구조보강공사를 한 후 축조면을 조성해야 한다.
- 다. 인공못 호안의 조성에 따른 주변 배수체계 및 생태계에 부정적인 영향을 주지 않도록 해야 한다.

(6) 급배수

- ① 배수구는 연못내의 물을 완전배수하기 위한 바닥배수시설과 일정한 수면높이를 유지하기 위한 오버플로우로 구분한다.
- ② 오버플로우의 높이는 목표기준수면의 높이와 같게 해야 한다.
- ③ 어류를 사육하는 연못에서는 지하수 등의 자연수를 사용하고, 수도물을 사용할 경우에는 별도

의 정수시설을 이용하여 어류의 생육에 적합한 물을 공급한다.

④ 급수구나 퇴수구는 외부에 노출이 되지 않도록 설치해야 한다.

⑤ 자연상태에서 물의 공급 및 배수가 가능하도록 해야 한다.

(7) 정수시설

① 정수시설은 외부에 노출되지 않게 지하로 매설해야 하며, 외부에 노출시켜야 할 경우에는 식재 또는 다른 시설로 차폐시켜야 한다.

② 기계시설내의 물은 항상 청결하게 유지되도록 물을 정체되지 않게 순환시켜야 한다.

③ 기계시설은 시공 및 유지관리의 효율성을 높이기 위해 한 곳으로 통합하여 설치하되 조명 및 환기시설을 부대 설치한다.

④ 기계시설이 통합되어 설치된 기계실은 지하에 설치될 경우 외부로부터 물의 침투를 방지하기 위한 방수처리를 해야 하고, 기계실내의 최저부위에 배수용 집수정 및 강제식 자동배수펌프를 설치한다.

(8) 표면 및 마감처리

① 콘크리트제물마감

거푸집은 손상이 없는 것을 사용하여 해체후에 마감면이 요철이 없게 해야 하고 요철이 있는 부위는 표면을 평활하게 다듬거나 연마해야 한다.

② 모르터

가. 보호용 모르터는 설계도면에 따라 일정두께 이상으로 포설한다.

나. 모르터포설시 방수면이 손상되지 않도록 하고 최종마감면을 고르게 해야 한다.

③ 타일마감

가. 콘크리트구체에 부착되는 타일은 수분흡수율이 낮은 타일을 사용한다.

나. 타일부착용 모르터는 고온입자의 모래와 접착력이 뛰어난 시멘트를 사용한다.

다. 타일줄눈은 방수모르터나 방수성 충전제를 사용하여 수분이 타일이면으로 침투되지 않도록 해야 한다.

④ 석재마감

가. 석재로 표면을 마감할 때에는 재료의 이음새 줄눈사이로 누수되지 않게 방수 모르터나 방수성 충전제를 충전해야 한다.

나. 석재부착시 수분침투에 의한 재료이탈을 방지하기 위해 고강도 접착 모르터를 사용해야 한다.

⑤ 자연석 마감

가. 콘크리트구체에 자연석을 붙일 경우에는 접착용 모르터가 외부에 노출된 자연석표면에 묻지 않도록 해야 하고, 시공 후 즉시 모르터를 제거한다.

나. 자연석은 절리가 고르며 금이 가거나 깨지지 않은 것을 사용해야 한다.

⑥ 도장마감

가. 도장재는 내수성이 뛰어난 재료를 사용하고 도장피막에 빈틈이 없도록 도장한다.

(9) 식생 및 어류

① 식생 및 어류의 선정시 상호간의 생태적인 균형을 고려해야 하며, 외래수종이나 어류는 기존 생태계의 미치는 영향을 분석한 후 도입한다.

② 수면, 수생, 수중식물 등의 생육을 위해 필요한 경우에는 환경생태용 방수 및 호안처리, 토심 확보 등의 조치를 시행해야 한다.

③ 연못내 식생의 과다한 번식을 제어하기 위해 필요시 수중분식재를 한다.

(10) 청소 및 시운전

① 모든 작업이 끝나면 깨끗이 청소하고 여분의 자재나 기타 쓰레기는 반출하도록 한다.

② 기계설비 및 시설의 정상가동여부를 판단하기 위해 시운전을 해야 하고 그 결과를 공사감독자에게 제출해야 한다.

③ 시설설치후 시설개요 및 관리지침에 대한 자료를 공사감독자와 협의하여 관리자에게 이관해야 한다.

3.2.3. 시설별유지관리

(1) 수중 모터펌프가 정상적으로 작동되도록 전류계 부하상태, 절연저항, 모터의 봉수, 방청상태, 케이블손상여부 등에 대하여 점검정비를 해야 하며, 이상이 발견되면 즉시 원인분석과 조치를 해야 한다.

(2) 횡축펌프가 정상적으로 운전되도록 펌프의 부하상태, 축수부의 소리 및 진동, 커플링의 상태, 볼트·너트의 조임상태, 누수여부, 오일상태, 모터의 절연저항 등의 사항을 정기점검해야 한다.

(3) 수중조명기구는 효과적인 조명연출과 안전을 위해 기계적 성능, 전기적 성능, 광학적 성능으로 나누어 점검하고 특히 절연측정을 하여 각 회로마다 이상여부를 확인하여 이상이 발생하면 즉시 원인분석과 조치를 취해야 한다.

(4) 노즐의 점검은 연출특성, 노즐각도, 분수높이, 분출거리, 노즐각도, 밸브개폐, 녹발생여부, 깨어짐, 막힘 등을 점검정비해야 한다.

(5) 여과설비는 설비의 동작상태, 여과재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 연못내 물의 상태를 점검해야 한다. 또한 여과설비유지관리는 여과설비만이 아니라 수경시설에 공급되는 새로운 물의 양, 계절적인 변화 등을 고려하여 기준치를 설정하고 적절하게 조화시켜야 한다.

(6) 소독살조설비는 동작상태, 소재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 소독살조농도 또는 강도에 대하여 점검하고 효과적인 이용을 위해 계절이나 사용목적에 맞게 설비의 사용할 시간, 살균 농도를 적절히 조정해야 한다.

(7) 수경시설제어판은 몸체, 판넬, 패넬내부, 타이머, 누전차단기, 경보회로, 절연시설에 대한 동작여부, 도장상태, 절연상태 등 각각의 부속의 특성에 부합되는 점검정비를 해야 한다. 또한 휴즈 및 표시 램프 등의 예비품의 비치여부를 확인조치한다.

(8) 수경시설에 이용되는 음향기기, 특수조명장치(레이저, 영상장치), 연소장치, 공기압축장치 등의 특수기기 및 동절기에 가동하는 시설이나 해수를 이용하는 수경시설 등 유지 관리상 특별한 주의가 요구되는 시설은 별도의 유지관리를 해야 한다.

(9) 이러한 유지관리이외에 수경시설의 기능과 미관유지를 위해서 정기적인 청소를 해야 하며, 정화 시설이 없는 경우에는 1회/월, 있는 경우에는 4회/년 정도의 청소를 한다.

7-3 인공폭포

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 주요내용

- (1) 수경시설은 물의 수직적인 낙차를 이용한 인공폭포와 벽천 등의 시설과 물을 주제로 한 유사유형의 시설을 포함한다.
- (2) 인공폭포 및 벽천의 설치 공사에 적용한다.

2. 재료

2.1. 인공폭포

2.1.1. 재료

- (1) 콘크리트, 자연석, 인조석, FRP인조암, GRC인조암, 합성수지계 기타 재료를 사용하며 재료의 종류와 품질은 본 시방서의 해당 항에 따른다.
- (2)

3. 시공

3.1. 수경설비일반

12-2 연못 3.1 수경설비일반에 따른다.

3.2. 인공폭포

3.2.1. 시공일반

- (1) 수경시설로서 수직적인 구조체를 형성하는 시설공사에 적용한다.
- (2) 수직적인 구조체를 만들기 위해서는 기초부, 구조체부, 마감부로 구분하여 시공한다.
- (3) 기초는 철근콘크리트공, 구조체는 철골조 및 철근콘크리트공, 설비는 급수 및 배수공, 그리고 마감부는 자연석쌓기공, 석축공, 석재공, 강화수지 등을 사용 한다.
- (4) 인공폭포의 구조체는 구조역학적인 안전율을 적용한 후 그 형태를 결정한다.

3.2.2. 시공

(1) 터파기 및 기초

- ① 인공폭포의 구조체기초는 하중의 집중성을 고려하여 별도의 구조계산 및 설계를 한 후 적절한 공법을 적용해야 한다.
- ② 벽천 및 인공폭포
 - 가. FRP인조암 철구조물은 “ㄱ” 앵글을 콘크리트옹벽에 앵커볼트를 사용하여 고정하고 외부의 풍속압에 견딜 수 있도록 하며, 부식되지 않도록 녹막이 도장을 해야 한다.
 - 나. 콘크리트벽면의 철구조물 형태에 맞추어 단위판넬을 조립하고 연결부위가 드러나지 않도록

색채 및 형태를 미려하게 시공하며, 집합부의 누수를 확인하여 보강해야 한다.
 다. 단위판넬의 조립이 완료된 후 자연스런 분위기를 연출하도록 인조암에 채색을 한다.
 라. 사람들이 직접적으로 접근하지 않도록 일정규모의 연못을 설치하며, 연못은 유수 및 주변으로 물이 확산되지 않도록 적정크기와 형태를 갖추어야 한다.

(2) 급배수 및 물처리

- ① 급수관은 스테인리스관을 사용하고, 다른재료의 관을 사용할 경우에는 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 물의 양, 수세 등은 자연스럽게 흘러내리도록 조성해야 한다.
- ③ 벽천 및 인공폭포는 겨울에 물의 동결을 막기 위하여 수조의 최하단부에 바닥배수구를 설치하고, 기계실이 있는 경우는 각 관로마다 퇴수밸브를 설치하며, 수중펌프를 사용하는 경우는 토출구의 전면에 퇴수밸브를 설치해야 한다.

(3) 표면 및 마감처리

- ① 표면 및 마감처리는 주위의 자연경관과 조화를 이루도록 한다.
- ② 수조옆의 포장은 과도한 수분으로 인한 미끄럼을 방지하고 확산된 물을 지하로 침투시킬 수 있는 투수성 재료를 사용한다.

(4) 식재

- ① 식재는 벽천 및 인공폭포의 형상과 조화를 이루도록 식재한다.
- ② 수중은 친수성이 있는 초화류나 소관목을 식재하며, 수중별 최소 생육토심을 확보 할 수 있도록 해야 한다.
- ③ 벽천이나 인공폭포의 물이나 포말이 수목에 직접적으로 닿지 않도록 식재위치를 조정한다.

3.3. 유지관리

3.3.1. 유지관리일반

- (1) 수경시설의 미관과 기능을 유지하기 위해 운전전 점검, 장기 정지후의 운전시 점검, 정기점검을 해야 한다.
- (2) 수경시설에 대한 관리책임자를 선정해야 하며 관리책임자는 각 설비의 상태를 항상 양호한 상태로 유지하고 설비의 상황을 파악하여 유지관리에 필요한 조치를 강구해야 한다.
- (3) 수경시설의 규모를 판단하여 필요할 경우 각각의 설비시설에 대한 담당자를 선임해야 한다.
- (4) 관리책임자는 관리조직도를 작성하고, 각 담당의 책임을 명확하게 해야 하며 비상시 관련부서 및 관계기관과의 연락망을 확보유지해야 한다.
- (5) 점검정비의 실시내용을 기록하고 정리해야 하며, 담당자가 바뀔 경우에는 시설 및 관리내용이 업무이관 되도록 해야 한다.

3.3.2. 시설별유지관리

- (1) 수중 모터펌프가 정상적으로 작동되도록 전류계 부하상태, 절연저항, 모터의 봉수, 방청상태, 케이블손상여부 등에 대하여 점검정비를 해야 하며, 이상이 발견되면 즉시 원인분석과 조치를 해야 한다.
- (2) 횡축펌프가 정상적으로 운전되도록 펌프의 부하상태, 축수부의 소리 및 진동, 커플링의 상태, 볼트·너트의 조임상태, 누수여부, 오일상태, 모터의 절연저항 등의 사항을 정기점검해야 한다.

- (3) 수중조명기구는 효과적인 조명연출과 안전을 위해 기계적 성능, 전기적 성능, 광학적 성능으로 나누어 점검하고 특히 절연측정을 하여 각 회로마다 이상여부를 확인하여 이상이 발생하면 즉시 원인분석과 조치를 취해야 한다.
- (4) 노즐의 점검은 연출특성, 노즐각도, 분수높이, 분출거리, 노즐각도, 밸브개폐, 녹발생여부, 깨어짐, 막힘 등을 점검정비해야 한다.
- (5) 여과설비는 설비의 동작상태, 여과재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 연못내 물의 상태를 점검해야 한다. 또한 여과설비유지관리는 여과설비만이 아니라 수경시설에 공급되는 새로운 물의 양, 계절적인 변화 등을 고려하여 기준치를 설정하고 적절하게 조화시켜야 한다.
- (6) 소독살조설비는 동작상태, 소재의 상태, 배관 및 밸브의 방청 및 누수상태, 소독살조농도 또는 강도에 대하여 점검하고 효과적인 이용을 위해 계절이나 사용목적에 맞게 설비의 사용할 시간, 살균 농도를 적절히 조정해야 한다.
- (7) 수경시설제어판은 몸체, 판넬, 패널내부, 타이머, 누전차단기, 경보회로, 절연시설에 대한 동작여부, 도장상태, 절연상태 등 각각의 부속의 특성에 부합되는 점검정비를 해야 한다. 또한 휴즈 및 표시 램프 등의 예비품의 비치여부를 확인 조치한다.
- (8) 수경시설에 이용되는 음향기기, 특수조명장치(레이저, 영상장치), 연소장치, 공기압축장치 등의 특수기기 및 동절기에 가동하는 시설이나 해수를 이용하는 수경시설 등 유지 관리상 특별한 주의가 요구되는 시설은 별도의 유지관리를 해야 한다.
- (9) 이러한 유지관리이외에 수경시설의 기능과 미관유지를 위해서 정기적인 청소를 해야 하며, 정화 시설이 없는 경우에는 1회/월, 있는 경우에는 4회/년 정도의 청소한다.

3.4. 유지관리

유지관리는 '8-3 인공폭포 및 벽천'의 '3.3 유지관리'에 따른다.

7-4 벤토나이트매트방수

1. 벤토나이트 매트 방수 시공

벤토나이트 매트 방수 시공은 각 항에 의한다.

1.1 재질

- (1) 불 투수성 또는 난 투수성으로 지하 구조물 방수 목적에 적합한 재질이어야 한다.
 - (2) 재질 구성은 과립형(granular type) 벤토나이트와 폴리프로필렌 직포와 부직포로 구성되어야 한다. (운반 또는 시공시 벤토나이트 입자가 유실 또는 날리지 않아야 한다.)
- 가. 벤토나이트는 고펡창성의 천연 소듐(natural sodium bentonite)이어야 한다.

나. 벤토나이트 매트

벤토나이트 매트는 폴리프로필렌 직포와 부직포 사이에 벤토나이트를 충전하고, 건조하거나 수화된 상태에서 벤토나이트가 두직물 사이에서 이동하지 않도록 니들펀칭(Needle-Punching) 기술을 이용하여 고정시킨 제품이어야 한다.

다. 벤토나이트 매트 제조업체는 벤토나이트 방수와 관련된 벤토나이트 부자재를 일체로 생

산, 공급할 수 있는 회사이어야 한다.

라. 국산품 사용을 원칙으로 하되 동등 이상의 외산 자재를 사용 할 수도 있다.

1.2 치수

구분	벤토나이트 매트(KB - 매트)
두께(mm)	6.50 이상
길이(M)	5.00 이상
폭(M)	1.20 이상

1.3 형성

방수재는 1두루마기(롤)로 만들어야 하며 폭방향을 가로 방향, 길이 방향을 세로 방향으로 한다.

1.4 겉모양

방수재의 겉모양은 포장을 풀어 평면으로 펴서 관찰할 때 다음의 결점이 없어야 한다.

- (1) 매우 구부러져 있는 것.
- (2) 가장자리 또는 중간 면이 늘어져 있거나 기복이 있는 것.
- (3) 표시 층이 분리되어 있는 것.
- (4) 찢어진 부분, 절단된 부분, 접힌 곳이나 주름 및 구멍 뚫린 곳이 있는 것.

1.5 품질

- (1) 방수재의 품질은 아래 기준 이상이어야 한다.
- (2) 벤토나이트 매트는 지하철 구조물에 10,000m² 이상의 시공 실적이 있어야 하며 납품 실적표는 현장명, 시공사, 시공물량 등을 기술하여야 한다.

시험 항목	단 위	시험 기준	시험 방법
단위 중량	kg/m ²	약4.84이상	KSK0514-91
부피팽창율	%	750이상	의뢰자 제공
투수 계수	cm/sec	$\alpha \times 10^{-9}$ 이하	ASTMD 5084
낙구 충격시험 (200g강구. 0.5M 높이)	-	이상이 없어야 함	의뢰자 제공
내한성 시험 (-30±1C.hrs후 180 °굽힘)	-	이상이 없어야 함	의뢰자 제공

1.6 시험방법

(1) 벤토나이트 매트

KSK 0520-90, ASTM 규정에 의거 시행한다.

- (2) 국내에서 시험할 수 없는 시험항목은 ASTM 시험 성적서로 대체한다.
- (3) 시험은 국가 공인 기관에서 시행한다.

1.7 검사방법

(1) 벤토나이트 매트

가. 로트의 구성 : 로트 구성은 5,000m²를 1로트로 하며 현장 납품분 가운데 1로트마다 검사한다.

나. 검사방법 : 위의 항목별 시험 방법에 따라 검사하고 합격 또는 불합격으로 한다.

1.8 부자재

(1) 벤토나이트 SEALANT : 천연 소듐 벤토나이트와 부틸고무를 합성하여 그리스(Grease)와 같은 점도를 유지시킬 수 있는 것이어야 한다.

(2) 벤토나이트 알갱이 : 방수재에 사용된 천연 소듐 벤토나이트 알갱이와 동일한 재질이어야 한다. (벤토나이트 매트가 함유하고 있는 벤토나이트입자와 동일한 크기이어야 한다.)

(3) 하이드로바 튜브 : 물에 녹는 수용성 필름 안에 벤토나이트 가루를 충전한 것으로 직경 40mm, 길이 500mm의 원통형 제품이어야 한다.

(4) 못과 와셔 : 벤토나이트 방수재를 고정시키기 위한 못의 길이가 최소 27mm 이상이며 와셔의 직경은 최소 23mm 이상이어야 한다.

1.9 제품 표시

방수재는 포장 단위로 상단에 다음의 표시를 하여야 한다.

- (1) 품명(또는 상품명)
- (2) 치수(두께 X 길이 X 폭)
- (3) 제조년월일
- (4) 제조자명 또는 약호
- (5) 제조자 주소 및 전화번호
- (6) 취급시 주의 사항
- (7) 소요처

1.10 시공 지도

공급자는 현장 요청 시 본사 직원을 배치하여 시공 지도를 하여야 한다.

1.11 방수재 시공

(1) 바닥시공

가. 바닥에 물이 많은 경우 배수작업을 선행하여야 한다.

나. 바닥에 물기가 있는 경우 P.E필름을 10cm 정도 겹쳐서 깔아 벤토나이트 방수층의 조기 수화를 막는다.

다. 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향한다. (시공자는 직포를 보며 시공한다.)

라. 방수재는 최소 10cm 정도를 겹친 후 30cm 간격으로 못과 와셔로 고정한다.

마. 벤토나이트 매트 시공후 시공자가 작업을 하게 되므로 방수층의 손상에 극히 조심한다.

- 바. 배수나 비로 인한 조기수화를 방지하기 위하여 보호몰탈을 3 ~ 5cm 정도 타설 할 수 있으며 그 전까지 방수재가 물과 만나 조기수화 되지 않도록 주의한다.
 - 사. 후속 공정 시공 전에 벤토나이트 유실여부를 검측하고 손상된 부분은 벤토나이트 실링재나 벤토나이트 가루를 이용하여 보완한다.
 - 아. 벤토나이트 매트 방수재가 벽체로 이어지는 부분에는 P.E필름을 깔고 그 위에 보호몰탈을 타설한다. 후에 바닥SLAB가 타설되고 벽체가 올라갈 때 설치한 보호몰탈을 제거하고 벤토나이트 매트만 벽체로 감아 올린다. 또는 바닥 SLAB용 거푸집을 미리 설치하고 벤토나이트 매트를 바닥에서 거푸집 안쪽 면으로 최소 20cm 이상 감아 올린 후 못과 와셔 로 고정 후 바닥 콘크리트를 타설한다.
 - 자. SLAB를 관통하는 파이프나 기둥 주위에는 방수재를 관통부위의 모양에 맞게 절단하여 시공하고 틈새는 벤토나이트 가루를 뿌린 후 벤토나이트 실링재를 발라 주고 그 위에 벤토나이트 수팽창 지수재를 감싸 틈새를 완벽하게 처리한다.
 - 차. 겹침부분의 보강을 위해서 벤토나이트 가루나 벤토나이트 실링재를 사용할 수 있다.
- (2) 벽면시공(되메우기)
- 가. 폼타이핀 제거 부위나 철선 제거 부위는 누수의 원인이 되므로 몰탈로 메꾸어 처리하여야 한다.
 - 나. 벽면의 요철이 심한 부위는 몰탈처리를 실시한다.
 - 다. 벤토나이트 매트를 최소 10cm 정도 서로 겹쳐서 30cm 간격으로 못과 와셔로 고정한다.
 - 라. 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향하도록 시공한다. (시공자는 부직포를 보며 시공한다.)
 - 마. 되메우기시 방수재의 손상을 방지하기 위하여 보호판을 설치할 수도 있다.
 - 바. 다음 시공을 위하여 되메운 흙 위 30cm 정도의 방수재를 남겨두며 이 부분을 PE필름과 쥘대, 벤토나이트 실링재 등을 사용하여 손상과 수화로부터 보호한다.
 - 사. 되메우기는 방수층에 손상이 가지 않도록 주의하며 다짐을 병행하여 후에 생기는 침하 현상을 최소화한다.
 - 아. 겹침부분의 보강을 위하여 벤토나이트 실링재를 바를 수 있다.
 - 자. 바닥과 벽체 조인트 부분에는 벤토나이트 가루나 하이드로바 튜브를 놓아 보강한다.
- (3) 합벽면 시공(역방수)
- 가. 벽면의 요철이 심한 경우에는 몰탈이나 벤토나이트 실링재로 벽면 고르기를 실시한다.
 - 나. 벽면에 물이 흐를 경우에는 우선 벽면에 P.E필름이나 부직포, 합판 등을 10cm 겹쳐서 대고 그 위에 방수층을 시공한다.
 - 다. 벤토나이트 매트를 최소 10cm 이상 겹친 후 30cm 간격으로 못과 와셔로 고정한다.
 - 라. 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향한다. (시공자가 직포를 보며 시공한다.)
 - 마. 이어 치기 부분 다음 벤토나이트 매트와의 겹침 시공을 위해 남아 있는 부분의 모양에 극히 조심한다. 벤토나이트 매트의 경우 P.E필름이나 부직포로 잘 감싸 놓는다.
 - 바. 콘크리트 타설 전 방수층을 검토하여 손상된 부위는 반드시 보강 처리하고 콘크리트를 타설한다.
 - 사. 관통부위는 벤토나이트 매트를 관통부위 모양에 맞게 관통시킨 후 벤토나이트 실링재로 보강한다.
 - 아. 양카 플레이트등은 벤토나이트 실링재로 보강한다.

- 자. 필요한 경우 벤토나이트 가루나 벤토나이트 튜브를 길이로 놓아 보강한다.
- 차. 다른 방수재 유형(쉬트)과 만날 경우에는 최소 30cm를 겹치며 이때 겹침 부위에는 벤토나이트 실링재를 바르고 못과 와셔로 고정한다.
- 카. 바닥SLAB와 만나는 부분에는 방수재 설치하기 전에 벤토나이트 가루나 벤토나이트 튜브로 보강후 벤토나이트 매트를 설치하여 보강한다.
- 타. 벤토나이트 매트 겹침 부위에는 벤토나이트 실링재를 발라 콘크리트 타설시 콘크리트 물이 침입하는 것을 방지한다.
- 하. 벤토나이트 매트가 장기간 노출 우려가 있을 경우 우천을 대비해서 PE필름을 덮어 준다. 단, 콘크리트 타설전에는 제거한다.

(4) CIP, SCW 합벽시공

- 가. 벽면에 심한 요철 부분(2.5cm 이상)은 시멘트 몰탈이나 벤토나이트 실링재로 면정리를 한다.
- 나. 벽면에 물이 흐를 경우에는 PE필름이나 부직포등을 설치한 후 벤토나이트 매트를 시공한다.
- 다. 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향한다. (시공시 직포를 보며 시공한다.)
- 라. 벤토나이트 매트를 설치시 굴곡면을 따라 완전히 밀착시켜 못과 와셔로 고정한다.
- 마. 벤토나이트 매트를 최소 10cm 이상 겹친 후 반드시 벤토나이트 실링재를 발라 콘크리트 타설시 콘크리트 물이 겹침 부위에 침투하지 못하도록 한다.
- 바. 벽체 이어 치기를 고려하여 상부에 30cm 정도 벤토나이트 매트를 내밀어 설치한다. (상부 마감 처리는 벤토나이트 실링재를 발라 물에 의한 조기팽창이나 벽체와 벤토나이트 매트 사이에 이물질이 침투하는 것을 방지한다.)
- 사. 작업중 파손된 부분은 벤토나이트 실링재를 5mm이상 발라 완전하게 보양 조치한다.
- 아. 벤토나이트 매트가 장기간 노출 우려가 있을 경우 우천을 대비해서 P.E필름을 덮어 준다. 단, 콘크리트 타설전에는 제거한다.

(5) 토류합벽 시공

- 가. 토류판과 토류판 사이의 간격이 2cm 이상인 경우에는 적절한 그라우팅이나 합판을 덧대어 틈을 막아준다.
- 나. 토류판과 H-Beam 사이의 간격은 벤토나이트 실링재로 메꾸어 준다.
- 다. 토류벽면에 물이 흐를 경우는 PE 필름을 설치한다.
- 라. 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향한다. (시공자가 직포를 보며 시공한다)
- 마. 벤토나이트 매트를 최소 10cm 이상 겹친 후 반드시 벤토나이트 실링재를 발라 콘크리트 타설시 콘크리트 물이 겹침부위에 침투하지 못하도록 한다.
- 바. 벽체 이어치기를 고려하여 상부에 30cm 정도 벤토나이트 매트를 내밀어 설치한다. (상부 마감 처리는 벤토나이트 실링재를 발라 물에 의한 조기팽창이나 벽체와 벤토나이트 매트 사이에 이물질이 침투하는 것을 방지한다.)
- 사. 작업중 파손된 부분은 벤토나이트 실링재로 보양 조치한다.
- 아. 벤토나이트 매트가 장기간 노출 우려가 있을 경우 우천을 대비해서 PE필름을 덮어 준다. 단, 콘크리트 타설전에 반드시 제거한다.

자. 벽면에 앵커볼트를 설치할 경우 용접용 불꽃에 벤토나이트 매트가 손상 되지 않도록 한다.

(6) 슬러리월, 숏크리트 합벽방수

가. 벽면에 심한 요철부분(2.5cm 이상)은 시멘트 몰탈이나 벤토나이트 실링재로 면정리를 한다.

나. 벽면에 물이 흐를 경우에는 PE필름이나 부직포등을 설치한 후 벤토나이트 매트를 시공한다.

다. 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향한다. (시공시 직포를 보며 시공한다.)

라. 벤토나이트 매트 설치시 굴곡면을 따라 완전히 밀착시켜 못과 와셔로 고정한다.

마. 벤토나이트 매트를 최소 10cm 이상 겹친 후 반드시 벤토나이트 실링재를 발라 콘크리트 타설시 콘크리트 물이 겹침 부위에 침투하지 못하도록 한다.

바. 벽체 이어 치기를 고려하여 상부에 30cm 정도 벤토나이트 매트를 내밀어 설치한다. (상부 마감 처리는 벤토나이트 실링재를 발라 물에 의한 조기팽창이나 매트 사이에 이물질이 침투하는 것을 방지한다.)

사. 작업중 파손된 부분은 벤토나이트 실링재로 보양 조치한다.

아. 벤토나이트 매트가 장기간 노출 우려가 있을 경우 우천을 대비해서 PE필름을 덮어 준다. 단, 콘크리트 타설 전에는 제거한다.

(7) 상판 시공

가. 시공면의 물기 및 이물질 등을 제거한다.

나. 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향한다. (시공자는 부직포를 보며 시공한다.)

다. 방수재는 최소 10cm 이상 겹친 후 30cm 간격으로 못과 와셔로 고정한다.

라. 벤토나이트 매트 시공후 시공자가 작업을 하게 되므로 방수층의 손상에 극히 조심한다.

마. 우천으로 인한 벤토나이트의 조기수화 또는 되메우기시 파손을 방지하기 위하여 보호 몰탈을 3 ~ 5cm 정도 타설할 수 있다.

바. 겹침부분 또는 스판조인트의 보강을 위해서 벤토나이트 가루나 벤토나이트 실링재를 사용할 수 있다.

사. 벽체와 상판의 코너부분은 서로 30cm씩 겹쳐 시공한다.

시공시 주의 사항

1. 보관시 주의 사항

① 물과의 접촉을 금지 시킬 수 있도록 실내에 보관하며, 그것이 불가능 할 경우(실외 보관시) 커버(COVER)를 이용하여 기타 물기로부터 방수재를 보호 할 수 있도록 한다.

② 2단 이상의 적재 보관 시에는 벤토나이트 방수 자재의 손상에 유의 하여야 한다

③ 벤토나이트 자재의 운반 시 파손에 유의 하여야 한다.

2. 바닥 시공시 주의 사항

① 방수재 시공면에 물이 많은 경우 배수 작업을 선행하고 이 물질 등을 제거한다.

② 반드시 직포면(검은 부분)이 보이도록 시공한다.(직포면이 구체와 닿도록 시공한다.)

③ 겹침은 10cm 이상을 반드시 지키도록 한다.

- ④ 콘크리트 시공 이음부(스판 이음부)는 벤토나이트 가루를 이용하여 보강하고 특히 벤토나이트 방수자재의 손상에 유의 하여야 한다.
 - ⑤ 관통 부위는 반드시 벤토나이트 가루와 실란트를 이용하여 보강하여야 한다.
3. 벽체 시공시 주의 사항
- ① 취약 부위(폼 타이핀 자리, 바닥과 벽체 연결 부위, 콘크리트 시공 이음부)는 반드시 보강(벤토나이트 실란트 바름, 방수재 덧댐 시공, 벤토나이트 가루 도포, 몰탈 처리) 한 후 본 방수를 하여야 한다.
 - ② 방수재의 겹침은 반드시 10cm 이상을 지켜야 한다.
 - ③ 벽면의 요철이 심한 부위(2cm 이상)는 제거한 후 시공 하여야 한다.
 - ④ 항상 직포면이 구조물과 밀착 하도록 시공한다.(흰면(부직포)을 보면서 시공 한다)
 - ⑤ 다음 시공을 위하여 남겨진 방수재는 P.E필름 등을 이용하여 손상과 수화가 없도록 하여야 한다.
 - ⑥ 되메우기는 양질의 토사나 모래를 이용하여 50cm 이하로 층다짐을 하여야하며 85% 이상의 밀실도를 유지 할 수 있도록 한다.
4. 상부 시공시 주의 사항
- ① 상부 슬라브의 이물질 등을 제거하고 2cm 이상의 요철부위는 반드시 제거한다.
 - ② 방수재는 직포면이 구조물과 밀착되도록 시공한다.(부직포를 보면서 시공)
 - ③ 취약 부위(콘크리트 이음부 등)는 반드시 보강 처리 후 시공하여야 한다.
 - ④ 방수재 시공 후 최대한 신속히 후속 공정이 이루어 지도록 한다.
5. 일반적인 주의 사항
- ① 방수재를 시공 할 면의 2cm 이상의 요철은 반드시 제거한다.
 - ② 반드시 직포면이 구조물과 밀착 하도록 시공한다.
 - ③ 최대한 신속히 후속 공정이 이루어 지도록 한다
 - ④ 방수재의 겹침은 반드시 10cm 이상을 지키도록 한다.
 - ⑤ 방수 취약 부위는 반드시 보강 처리를 하여야 한다.

7-5 연못 벤토나이트방수

1 벤토나이트 다짐 및 혼합 시공

가. 일반 사항

- 1) 본 지방서는 매립장 및 인공연못 차수공사에 사용되는 벤토나이트 다짐에 대한 재료, 시공 및 시공검사 등에 적용할 지방을 규정한다.
- 2) 벤토나이트 다짐 및 혼합 시공 시 필요한 벤토나이트의 선정 및 다짐, 혼합 등에 필요한 제반 규정은 본 지방서를 기준으로 한다.
- 3) 감리자가 행하는 재료나 시공의 확인 및 검사에 필요한 노력 및 자재는 도급자의 부담으로 제공 되어야 한다.

나. 자재

- 1) 적용

- ① 본 공사에 사용되는 재료의 시험 성적 적용은 폐기물 관리법 별표 8항의 규정에 의한 투수 계수를 확인 할 수 있는 국가 공인 기관의 시험 성적서 (기업부설연구소 시험성적서 포함) 가 있어야 한다.
- ② 벤토나이트 혼합 및 다짐 시공에 사용되는 벤토나이트는 천연 소듐(Na) 벤토나이트이어야 하며 공급업체는 그 품질을 확인할 수 있는 KS나 ISO9002 등이 있어야 하며 반드시 기업부설 연구소를 보유 하여야 한다.
- ③ 벤토나이트와 토사의 배합비는 토사의 종류에 따라 결정하며, 어떠한 배합에서도 투수 계수는 1×10^{-7} cm/sec 이하가 되도록 하여야 한다.
- ④ 연못 관통부 시공시 수용성 부직포로 봉합된 벤토나이트 튜브(KB-TUBE)를 둘러서 보강 하여야 한다.
- ⑤ 연못바닥중 코너부위는 취약부위이므로 벤토나이트매트(KB-MAT)를 폭1.2M 로 재단하여 보서리 부위만 보강한다.

2) 재료의 특성

- ① 벤토나이트는 MONTMORILLONITE의 함량이 65% 이상(MB-TEST)이어야 한다
- ② 벤토나이트는 물(오염이 되지 않은 물)과 접촉 시 팽윤도는 18ml/2g 이상 이어야 한다. (오염수 및 염수 에서도 실내시험을 통하여 차수막을 형성하여야 한다.)
- ③ 벤토나이트 입자는 #200을 70% 이상 통과하여야 한다.

3) 재질 및 물성치

- ① 벤토나이트의 재질은 흙과 혼합이 잘되도록 파우더(POWDER) 형태로 되어야 한다.
- ② 차수효과를 저감 시키는 유해물질이 포함되지 않아야 한다.
- ③ 염수4%와 벤토나이트 혼합시 벤토나이트가 염수에 풀어지지 않아야 한다.

4) 반입 및 자재 보관

- ① 자재의 반입은 현장의 사용 정도에 따라 현장의 감리, 시공사 입회하에 BAG(1 ton BAG 이나 알미늄비닐 포장 등) 상태로 반입한다.(제품 수불/자재 명세서 작성)
- ② 반입된 자재는 다음의 사항이 첨부되어야 한다.
 - 생산자 및 제품명
 - LOT 번호
 - 기타 일반적인 사항(규격, 포장단위 등)
- ③ 반입된 자재는 습기가 차지 않고, 서늘하고 비에 젖지 않는 곳에 보관한다.
- ④ 벤토나이트는 목재 등을 이용하여 지상에서 10cm 이상 이격하고 입하순으로 쌓아 올려 검사나 반출에 편리하도록 배치하여 보관한다.
- ⑤ 포대 벤토나이트를 일시적으로 야적 하고자 할 때는 필히 방습포로 덮어서 보관한다.

5) 시험 및 검수

- ① 제품의 시험

- 제품의 시험은 도급자가 500 ton 별로 시험한 후 시험 결과를 감리 및 발주처에 보고한다.
- 시료의 시험은 감리 및 발주처가 인정한 국가 공인 기관에서 시행하도록 한다.
- 시험 항목 및 방법은 나. 항에 규정된 내용에 의거한다.
- 납품업체는 국가공인 기업 부설연구소가 있어야 한다.

② 검수

- 감리 및 발주자는 보고된 시험 성적서가 규정된 물리적 특성치 이상으로 합격된 경우 사용을 승인하여 사용토록 한다.
- 불합격된 자재는 현장에서 모두 반출하도록 하며, 도급자는 해당자재를 반출 후 재 납품하여서는 안된다.

다. 시공

1) 시공 계획

- ① 도급자는 시공 작업 5일전에 시공 위치, 시공 순서 등의 세부 계획이 기록된 도면 및 서류를 감리에 제출하여 승인을 얻은 후 작업을 시행토록 한다. 이때 감리는 제출된 서류에 별도의 요구 사항이 없는 경우 작업 개시 2일 전에 승인하여야 한다.

2) 시공

- ① 차수막을 설치 할 표면을 도면 또는 엔지니어의 지시에 따라 면 고르기 작업을 실시한다.
- ② 도면에 명시된 바와 같이 사면의 경사가 높이 방향으로 수평3, 수직1의 비율을 초과해서는 안된다. 부득이 3 : 1의 비율이 초과해서 시공 할 경우에는 엔지니어, 발주자, 감리자, 시공자의 협의를 거쳐 시공한다.
- ③ 점토 봉합제를 관통 할 수 있는 모든 초목, 식물 또는 돌출된 잡석 등을 제거한다.
- ④ 우천시 배수가 용이하도록 우선적으로 경사면에 점토 봉합제를 포설 한후 바닥면을 포설한다.
- ⑤ 벤토나이트의 사용량은 설계된 시방서에 준하여 혼합 사용하고, 투수계수가 1×10^{-7} cm/sec 이하가 되도록 하여야 한다.
- ⑥ 파종기, 석회 뿌리는 장비 또는 전문가가 승인한 장비를 사용하여 점토 봉합제를 일정한 비율로 표면에 균일하게 포설한다. 표면에 균등하게 포설 되었는지 점검하기 위하여 각각 다른 위치에 놓여있는 방수포 또는 천의 무게를 측정하여 검측한다.
- ⑦ 경사면에서는 위 아래로 벤토나이트 가루를 균일하게 살포한다.
- ⑧ 벤토나이트를 필요 두께로 흙과 완전히 혼합한다. 로타리나 다른 배합장비를 이용하여 흙과 혼합한다.
- ⑨ 공극이 25% 이상 함유된 모래 점토에서는 혼합물의 깊이에 특별히 주의 하여야 한다. 다짐을 하면서 설계 깊이 까지 혼합이 되었는지 검측 하여야 한다.
- ⑩ 벤토나이트와 토사의 혼합물은 1층은 10cm 이상 포설, 다짐하지 못하며 바닥면 및 경사면 공히 90% 이상의 다짐과 투수계수 10^{-7} cm/sec 이하를 만족 하여야 한다.
- ⑪ 강우시에는 최적 함수비에 악영향을 미치므로 공사를 즉시 중단하며 기 시공분에 대하여 손

상이 가지 않도록 보호 하여야 한다.

- ⑫ 모서리 또는 코너 부분과 방수층을 관통하는 부분은 벤토나이트 15% 이상 혼합하여 섞어 시공한다.
- ⑬ 흙의 입도는 30MM이하로 하며 혼합시 납품회사 또는 시공회사의 로고가 있는 혼합기를 사용하여 (mixing plant) 혼합하여야 한다.

3) 시공 검사

- ① 1회 다짐층의 두께를 확인하여 검사한다.
- ② 시험은 2,000 m² 당 1회 이상의 비율로 들밀도 시험을 하여 90% 이상의 다짐도를 확인한다. 현장 다짐 시험은 관리 시험 기준에 의하여 감독관은 ASTM 1556에 명시된 시험법으로 다짐 시험을 할 수 있다.
- ③ 흙의 최대 밀도에 대한 참고는 표준 다짐 시험법을 이용하여 감독관 및 감리자와 협의 결정한다.
- ④ 벤토나이트의 적정 혼합비를 확인하기 위하여 혼합 대상이 되는 흙의 입도 분포를 검사하고 그 시험 결과에 따라 벤토나이트의 함량을 높여야 할 때는 감리자와 시공자 및 공급자의 협의에 의하여 정한다.

제8장 옥외장치물

8-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 옥외장치물 중 안내시설, 휴게시설, 편익시설 관리시설 등의 공사에 적용한다.

1.2. 참조규격

1.2.1. 한국산업규격 (KS)

KS C 1201	전력량계류 통칙
KS C 1202	보통전력량계(Ⅱ형단독 계기)
KS C 1203	전력량계류의 내후성능
KS C 1207	전력량계(변성기불이 계기)
KS C 1208	보통 전력량계(단독 계기)
KS C 4308	리모트 컨트롤 변압기
KS C 4514	리모트 컨트롤 릴레이 및리모트 컨트롤 스위치
KS C 4805	전기기기용 콘덴서
KS C 7501	백열전구(일반조명용)
KS C 7506	배전반용 전구
KS C 7514	투광기용 전구
KS C 7515	반사형 투광전구
KS C 7523	할로겐 전구
KS C 7602	형광램프용 글로스타터
KS C 7603	형광등 기구
KS C 8304	상자개폐기(저압회로용)
KS C 8306	배선용 통형퓨즈
KS C 8307	배선용 나사형퓨즈 및마개형퓨즈
KS C 8309	옥내용 소형스위치류
KS C 8311	커버 나이프 스위치
KS D 3504	철근콘크리트용 봉강
KS F 1519	목재의 제재치수
KS C 7604	고압 수은 램프
KS C 7607	메탈할라이드 램프
KS C 7610	나트륨 램프

KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓
 KS C 7705 전구류 유리관구의 형식표시 방법
 KS C 7708 전구류 시험방법 통칙
 KS C 8100 형광램프용 전자식 안정기
 KS C 8101 배선용 퓨즈 통칙
 KS C 8102 형광램프용 자기식 안정기
 KS C 8104 고압수은 램프용 안정기
 KS C 8108 나트륨 램프용 안정기
 KS C 8109 메탈할라이드 램프용 안정기
 KS C 8110 광전식 자동점멸기
 KS C 8302 소켓
 KS C 8305 배선용 꽃음접속기
 KS C 8314 목대(배선용)
 KS C 8315 로제트류
 KS C 8319 플러시플레이트
 KS C 8320 분전반 통칙
 KS C 8321 배선용 차단기
 KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
 KS F 3510 점토기와
 KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
 KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
 KS F 2405 석재의 압축강도 시험방법
 KS F 2530 석재
 KS F 4004 콘크리트 벽돌
 KS F 4201 점토벽돌
 KS F 4004 콘크리트 벽돌
 KS F 4201 점토벽돌
 KS F 4514 목구조용 철물
 KS F 2526 콘크리트용 골재
 KS F 1001 도자기질 타일
 KS F 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 제출물

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

(1) 시공상세도면

- ① 수급인은 지정형식, 기초판 및 연결 지붕보등 기초의 구조안전에 대한 검토보고서를 포함하는 시공상세도면을 제출하여야 한다.

(2) 제품자료

- ① 수급인은 관련자재의 제품설명서, 품질확인서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.
- ② 기성제품의 경우 시설물의 제작 설치도면, 시방서 등 관련자료를 제출하여야 한다.

- ③ 수급인은 전산으로 작성된 레디믹스트 콘크리트의 제조자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 확인한 뒤 보관·관리하고, 공사감독자의 요구시 제출하여야 한다.

1.3. 운반·보관 및 취급

- 1.4.1. 모든 자재는 운반·보관 및 취급 중 충격이나 과적재로 인한 변형이나 손상이 발생하지 않도록 하여야 하며, 통풍이 잘되고 비나 눈을 피할 수 있는 곳에 자재별로 구분하여 보관하여야 한다.
- 1.4.2. 목재는 변형·오염·손상·변색·썩음·습기 등을 방지할 수 있도록 적재하여 보관하고, 건조상태를 유지하여야 한다.
- 1.4.3. 철근은 종류에 따라 구분하여 정돈하되, 지면에 직접 닿지 않게 한다.

8-2 안내시설

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 옥외공간에 설치하는 각종 안내판이나 표지판, 게시판, 문주, 머릿돌 등의 설치공사 일반에 적용한다.

2. 재료

2.1. 구조체용 자재

안내판을 설치하기 위한 석재, 목재, 타일, 벽돌, 합성수지 등의 구조체(기초포함) 공사용 자재는 해당 자재기준 사항에 따른다.

2.2. 강재

2.2.1. 스테인리스 강관

스테인리스 강관은 KS D 3536에 적합한 기계구조용 스테인리스 강관 STS 304로, 관은 실용적으로 끝고 그 양끝은 관축에 직각이어야 한다.

2.2.2. 스테인리스 강판 및 강대

스테인리스 강판 및 강대는 특별히 정하지 않는 한 KS D 3698에 준하여 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대 STS 304로 한다.

2.2.3. 스테인리스 강봉

스테인리스 강봉은 KS D 3706에 적합한 스테인리스 강봉으로 한다.

2.2.4. 고정철물

볼트·너트 등의 고정철물은 사용하는 금속에 적합한 것을 사용하되, 녹슬지 않는 제품 또는 아연도금처리한 제품이여야 한다.

2.3. 황동주물

황동주물은 KS D 6001에 적합한 황동주물 3종(YBsC3)으로, 표면이 양호하고 사용상 해로운 흠이나 갈라짐 등의 결함이 없어야 한다.

2.4. 합성수지판

2.4.1. 아크릴판

- (1) 아크릴판은 KS M 3811에 적합한 일반용 메타크릴 수지판으로, 메타크릴산 메틸을 80% 이상을 포함하여야 한다.
- (2) 판의 전체 광선투과율 91% 이상, 인장강도 62Mpa 이상, 하중변형온도 85℃ 이상이어야 한다.
- (3) 판은 육안으로 조사하여 금이 간 곳이 없고 색이 균일하여야 한다.

2.4.2. 폴리카보네이트판

폴리카보네이트판(투명)은 KS M 3153에서 규정하는 폴리카보네이트 성형재료로 성형한 것으로 인장강도 5.5kgf/mm² 이상, 신장률 50% 이상, 수직 광선투과율 83% 이상이어야 한다.

2.5. 도안용 비닐시트

시트는 PVC 필름에 아크릴계 접착제를 부착한 최소두께 0.08mm의 도안용 압착접착 비닐시트로, 외부의 환경변화에 의한 수축이나 이완이 없어야 하며, 자외선에 의한 색상변화에 안정적이어야 한다.

3. 시공

3.1. 시트지 컴퓨터 도안 및 인쇄

3.1.1. 시트 부착

- (1) 시트지의 색상과 글자크기는 설계도에 따른다.
- (2) 부착하고자 하는 표면을 깨끗이 닦고 세제 5% 용해액을 부착면과 배면에 고루 뿌린 다음 시트지를 부착하고자 하는 위치에 정확히 부착하고, 시트지 위에 한 번 더 용해액을 뿌려준다.
- (3) 고무걸레(Squeegee)를 이용하여 한방향 또는 바깥방향으로 일정한 힘을 가하여 밀어내면서 부착하며, 기포가 생기지 않도록 한다.

3.1.2. 컴퓨터 커팅

- (1) 컴퓨터 커팅(Computer Cutting)은 로고체, 타이틀체, 설명문체, 방향표시, 픽토그램 등을 컴퓨터에 입력한 뒤 시트지를 절단기로 깨끗이 절단한다.
- (2) 부착하고자 하는 표면을 깨끗이 닦은 다음 세제 5% 용해액을 표면에 뿌리고 문자 등을 배면지에서 탈취한 다음 배면 접착제 부분에도 용해액을 충분히 뿌려준다.
- (3) 부착하고자 하는 위치에 톰보(Tombow)를 정확히 맞추어 고정시킨 다음, 고무걸레(Squeegee)를

이용하여 용해액을 밀어내면서 부착시킨다. 이때 한방향 또는 바깥방향으로 일정한 힘을 가하여 밀어내어 기포가 생기지 않도록 한다.

3.1.3. 스카치프린트

설계도에 따라 작성한 도안을 컴퓨터로 스캐닝(Scanning) 및 편집하여 비조명용 불투명 필름에 정전기 인쇄방식의 스카치프린트(Scotchprint)한 뒤, 특수코팅 및 열처리(Laminating)하여 시트 부착방식으로 부착한다.

3.2. 실크인쇄

3.2.1. 도안

- (1) 안내판의 도안은 설치위치에 따라 이용자가 전방을 주시했을 때, 안내도와 실제 건물 배치나 방향이 일치되도록 하여야 한다.
- (2) 단지내 시설표지판의 화살표는 주요 시설의 방향을 상, 하, 좌, 우, 좌상, 좌하, 우상, 우하의 8방향으로 구분, 양면 인쇄하되, 설치위치에 따라 이용자의 상향, 후방, 하향으로 배치하여 방향을 구분한다.

3.2.2. 필름판제작

- (1) 필름판 제작을 위한 기본 원도를 균형에 맞도록 도안하되, 상하 끝에서 각각 3cm, 좌우 끝에서 각각 1.5cm 이격한다.
- (2) 두께 0.4mm 아스테이지에 설계도의 규격에 맞추어 도로부분, 건물부분, 녹지부분, 부대 시설 및 보행로부분, 문자 및 외곽선 부분을 각각 도안한다.
- (3) 방위 및 설치위치 표기는 도면의 표기와 동일하게 도안한다.

3.2.3. 인쇄

- (1) 도로부분, 건물부분, 녹지부분, 부대시설 및 보행로부분, 문자 및 외곽선부분의 제판형틀 5개를 만들고, 각 형틀에 인쇄도중 수축이 없는 스크린샤를 부착하여 아스테이지로 제작된 각 필름으로 제판한다.
- (2) 크린샤를 제판용 유제(S.P졸 #500) 및 제판용 세척제(AN×XY)를 이용하여 제판한다.
- (3) 색은 도로부분(연코발트색), 녹지부분(밝은쑥색), 건물부분(주황색), 부대시설 및 보행로부분(옅은 회색), 문자 및 외곽선부분(흑색)의 순으로 5도 인쇄한다.
- (4) 인쇄할 때에는 톰보(Tombow)를 정확히 맞추고, 인쇄도중에 밀리거나 수축하여 색이 이중으로 인쇄되는 것을 방지하여야 한다.
- (5) 인쇄가 끝난 뒤 140℃에서 열처리하여야 한다.

3.3. 통합단지안내체계의 설치

단지입구 종합안내판, 단지입구 표지판, 단지유도 표지판, 동호 표지판, 단지내 시설표지판, 건물 표지판, 지하주차장 입구 표지판, 어린이놀이터 표지판, 운동장 표지판, 주의 표지판, 홍보 안내판, 게시판 등의 단지 안의 안내시설은 통합단지안내체계에 따라 설치하여야 한다.

3.3.1. 도안

각 안내시설의 도안은 설계도에 따른다.

3.3.2. 합성수지판 가공 및 성형

- (1) 아크릴판 후면과 고무판에 나사를 박을 수 있는 홈을 판 뒤 고무판 후면에 강력접착제를 부착하여 나사를 박고, 본체에도 나사 수만큼 구멍을 뚫은 뒤 고무판 표면에 강력접착제를 사용하여 본체에 접착하고 부착 상단면에 가늘게 코킹처리한다.
- (2) 폴리카보네이트판은 반드시 스카시 기기를 사용하여 절단하여야 하며, 성형물 가공을 할 때에는 압출성형하여야 한다.

3.3.3. 강재의 가공 및 제작

- (1) 강재의 절단 및 가공은 반드시 전용 기기를 사용하여 정밀하게 처리하여야 한다.
- (2) 내부 구조물로 조립된 앵글과 외부 구조물로 조립된 스테인리스 강판은 선용접하고, 아래위를 덮개판으로 막아 마감한다.

3.3.4. 기초부 연결

- (1) 기초용 앵글구조물과 배선관을 지정 위치에 설치한 뒤, 콘크리트 치기하고 양생한다.
- (2) 기초 상부에는 몸체와 철판 연결볼트 돌출부위가 들어갈 수 있는 홈을 만들고, 너트와 와셔를 사용하여 몸체와 기초구조물을 연결한 뒤 염화비닐(PVC)피복 덮개를 석위 코킹 접착하고 지정 색으로 도장하여 마감한다.

8-3 관리시설

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 정자 등 공원내 의 관리를 위한 소형건축물공사에 적용한다.

2. 재료

2.1. 잡석

- (1) 사용재료는 균등한 질을 유지하고, 깨끗하고, 강도가 높고 내구성이 있으며, 동시에 쓰레기, 먼지, 유해한 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.
- (2) 기초용으로 쓰이는 잡석은 자연석의 조약돌이나 부순돌로, 최대치수가 80mm인 돌이 공극없이 잘 다져질 수 있도록 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.
- (3) 뒷채움용 잡석은 최대치수가 150mm인 돌이 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

2.2. 거푸집

- (1) 거푸집은 목재, 합판, 압축판재, 합성수지 또는 금속재로 제작되어야 하며, 작업하중, 콘크리트의

자체하중, 측면압력 또는 진동에 견디는 동시에 유해량에 왜곡이 생기지 않는 구조로 하고 강도, 비틀림 및 완성 후의 미관에 지장 없는 것이어야 한다.

(2) 거푸집은 재사용할 경우에는 깨끗하고 매끈하게 보수해야 하며, 손상과 비틀림이 없어야 한다

2.3. 콘크리트

2.3.1. 콘크리트재료

(1) 시멘트

① 동일 구조물에는 동일 시멘트 제조공장의 제품을 사용하여야 한다.

② 소량이라도 응고한 시멘트를 사용해서는 안된다.

③ 시멘트의 저장은 방습구조의 창고에 품종별로 구분하여 저장하고 입하순으로 사용하여야 한다.

④ 시멘트는 지상 30cm 이상에 있는 마루에 쌓아 올려서 검사나 반출에 편리하도록 배치·저장해야 한다. 또 포대시멘트는 13포대 이하로 쌓아 올려야 한다.

(2) 골재

① 골재는 깨끗하고, 강하고 내구성이 좋고 적당한 입도를 갖는 동시에 흙, 먼지, 유기불순물, 염분 등의 유해물질을 함유해서는 안된다.

② 골재의 강도는 콘크리트중의 경화한 시멘트의 강도 이상의 것으로 한다.

(3) 물은 기름, 산, 염류, 유기물, 기타 콘크리트 및 금속재에 유해한 영향을 미치는 물질이 포함된 것을 사용하여서는 안된다.

(4) 혼화재료는 콘크리트 및 금속재에 유해한 영향을 미치지 말아야 한다. 또 혼화재료의 종류는 공사감독자의 승인을 얻어 정한다.

2.3.2. 레디믹스트 콘크리트

(1) 콘크리트는 한국산업규격지정공장에서 제조된 레디믹스트콘크리트를 사용한다.

(2) 레디믹스트콘크리트는 비빔을 개시한 후 1.5시간 이내에 타설 가능하도록 운반하여야 한다.

2.3.3. 현장비빔 콘크리트

(1) 재료의 계량전에 표준배합을 현장배합으로 계산하여 감독자의 승인을 얻어야 한다.

(2) 배합은 믹서를 사용하고, 수량계량기를 준비하여 설치토록 한다.

(3) 1 비빔의 분량은 믹서의 지정량을 초과하지 않는 양으로 드럼의 비빔 콘크리트를 전부 배제한 후에 다음 차례의 재료를 투입하여야 한다.

(4) 산재된 소규모의 구조물로서 양이 적고 중요하지 않은 공사에서 공사감독자의 승인을 얻은 경우에 한하여 삽비비기를 할 수 있다.

2.4. 모르터

2.4.1 모르터는 시멘트와 1mm이하의 잔모래를 일정 부피비로 배합하여 흙손으로 깔수 있는 반죽질기를 얻을 수 있도록 고르게 비벼야 한다.

2.4.2. 외기온도가 25℃이상일 때 60분, 25℃이하일 때 90분이상 경과한 모르터는 사용해서는 안된다.

2.5. 철근

- 2.5.1. 철근은 현장에 운반해서, 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 덮어야 한다.
- 2.5.2. 철근은 조립하기 전에 뜯 녹, 먼지, 기름류 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험성이 있는 것을 제거·청소하여야 한다.

2.6. 강재

- 2.6.1. 설계서 또는 본시방서에 제시된 형상, 규격, 품질을 갖고 있는 것으로 유해한 산과 녹 등에 의한 변질이 없는 것을 사용하여야 한다.

2.7. 벽돌 및 블록

- 2.7.1. 벽돌 및 블록은 KS L 4201, KS F 4004에 적합한 것을 사용하여야 하며, 그외의 제품에 대해서는 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- 2.7.2. 재료의 운반은 갈라짐 모서리의 파손이 없도록 주의하여 시행한다.
- 2.7.3. 모르터에 사용하는 모래는 깨끗하고 강한 것을 채로 쳐서 사용하여야 한다.
- 2.7.4. 모르터의 배합은 명시하지 않은 경우 쌓기용은 1:3, 치장줄눈용은 1:2의 배합비를 적용한다.

2.8. 석재

- 2.8.1. 사용하는 석재는 용도에 적합한 강도와 내구성, 내수성, 내마모성 및 외관이 아름답고 균열 등이 없고 풍화 기타의 영향을 받지 않고 사용 목적에 적합한 양질의 것이어야 한다.
- 2.8.2. 석재 및 골재의 채취지 등에 대해서는 설계서에 지시된 곳 이외에는 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

3. 시공

3.1. 잡석지정

- 3.1.1. 기초잡석은 지반을 견고하게 다진 후 넣어 흠과의 뒤섞임을 방지하여야 한다.
- 3.1.2. 잡석다짐은 다짐기계를 이용하여 구석구석 고르게 다져서 공극이 최대한 채워지도록 하며 다짐밀도 90%이상이 되어야 한다.

3.2. 거푸집

- 3.2.1. 설치할 위치에 거푸집의 상단과 하단높이를 정하여 기준틀을 설치하여 가능한 수평, 수직을 이룰 수 있도록 한다.
- 3.2.2. 거푸집은 구조물의 형상, 규격에 적당하게 합치하도록 조립하기 위해 적당한 지주, 띠장, 뿔목, 철선, 보울트, 세퍼레이터 등을 사용한다.
- 3.2.3. 거푸집은 콘크리트의 부착을 방지하기 위하여 거푸집면을 지정된 접착방지제로 처리하여야 한다. 콘크리트에 부착되거나, 콘크리트를 퇴색시키거나, 다음의 처리에 영향을 미치는 재료는 사용하면 안된다.

3.3. 콘크리트 타설

- 3.3.1. 콘크리트는 재료의 분리 및 손실이 가능한 한 적은 방법으로 운반하고 즉시 타설하여 충분히 다져야 한다. 또 특별한 사정으로 즉시 타설이 불가능할 경우에 비빔에서 타설종료까지의 시간은 온난하고 건조한 때에는 1.5시간, 저온에서 습윤할 때도 2시간을 초과하지 않도록 한다. 이 시간중 콘크리트는 햇빛, 바람, 비 등으로부터 보호하고 상당한 시간이 경과한 것은 타설 전에 물을 넣지않고 재비빔하며, 조금이라도 응고된 콘크리트는 사용하지 않아야 한다.
- 3.3.2. 일평균기온이 4℃이하로 예정된 시기에는 콘크리트의 시공에 대하여 적절한 보온조치를 한다.
- 3.3.3. 타설시 철근, 인서트, 기타 매설물이 이동되지 않도록 주의한다.
- 3.3.4. 타설시 돌봉, 내부진동기 등의 적당한 기구로 충분히 다지고 철근 기타 타매설물의 주위나 거푸집의 구석구석까지 콘크리트를 충전시킨다. 또 얇은벽 등의 다지기 곤란한 부분은 거푸집에 가벼운 진동을 주든지 내부진동기를 이용하여 충전한다.
- 3.3.5. 콘크리트타설후 일광의 직사, 급격한 온도변화, 건조, 바람과 비 등을 피하기 이해 노출면을 양생시트 등으로 덮고 공사감독자가 지시하는 시간에 항상 물을 주는 등 기타의 방법으로 적어도 5시간은 습윤을 유지하여야 한다.

3.4. 철근 가공 및 조립

- 3.4.1. 철근은 설계도의 형상 및 규격에 따라 재질이 손상되지 않도록 가공한다. 단 설계 도면에 배근가공도가 없는 경우에는 필요에 따라 배근가공도를 작성하여 공사감독자에게 제출하고 승인받아야 한다.
- 3.4.2. 철근은 가열에 의한 굴곡을 주지 않도록 하여야 한다.
- 3.4.3. 철근은 정확한 위치에 배치하고 콘크리트 타설시 이동하지 않도록 견고하게 조립하여야 하며, 겹이음은 소정의 길이로 겹쳐서 0.9mm(20번선) 굵기 이상의 연결선으로 2개소 이상을 매어야 한다.
- 3.4.4. 철근의 조립이 종료된 경우에는 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- 3.4.5. 철근조립후 콘크리트타설까지 긴 시간이 경과한 경우에는 콘크리트를 타설하기전에 재검사를 받고 철근을 깨끗이 청소하여야 한다.
- 3.4.6. 인장철근의 이음은 가능한 한 피하도록 한다. 이음매의 설치가 불가피한 경우 이음이 동일단면에 집중하지 않도록 이음위치를 축방향으로 상호 어긋나게 하고 이음길이는 철근직경의 25배 이상을 표준으로 한다.
- 3.4.7. 장래 접속하기 위해 구조물로부터 노출된 철근은 훼손, 부식 등을 받지 않도록 보호한다.

3.5. 벽돌쌓기

- 3.6.1. 줄눈모르터(1:2)는 접합면 전체에 고루 배분되도록 하고 줄눈폭은 1cm로 한다.
- 3.6.2. 벽돌에 부착된 불순물은 제거하고 공사착수 전에 적당하게 물축이기를 한다.
- 3.6.3. 착수 전에 벽돌나누기를 하고 세로줄눈은 통줄눈이 되지 않도록 쌓는다.
- 3.6.4. 1일 쌓기높이는 1.2m이하로 하고 이어쌓기를 위하여 계단형으로 남겨 놓도록 한다.

3.6. 돌쌓기

- 3.7.1. 메쌓기의 접촉부는 5~10mm로 하며, 해머 등을 사용하여 접촉부위를 다듬어 접합시키고, 접촉부 뒷틈 사이에는 조약돌을 피고, 그 사이와 뒷면에 채움용 돌을 충분히 채워야 한다.
- 3.7.2. 찰쌓기의 뒷채움은 콘크리트를, 줄눈에는 모르터를 사용한다. 접촉부위의 두께는 견치돌의 경우 10~13mm를 표준으로 하고 막캔돌 쌓기에서는 25mm이하를 표준으로 한다.
- 3.7.3. 찰쌓기의 1일 쌓기높이는 1.5m 정도까지 한다. 또 1일에 쌓기가 모두 끝나지 않았을 때는 남은 부분을 계단형으로 남겨 놓는다.
- 3.7.4. 찰쌓기의 신축줄눈은 설계서에 따르고 20~30m에 1개소 정도로 하여 공사감독자의 승인을 받아 설치한다.
- 3.7.5. 배수파이프의 위치 및 구조는 설계도면에 따르고 내경 5cm정도의 경질염화비닐관(PVC관)을 사용하여 1.5~2m²에 1개소의 비율로 설치하며 근원부가 막히지 않도록 한다.
- 3.7.6. 찰쌓기는 시공 후 즉시 양생거적 등으로 덮고 적당히 물을 뿌려 습윤을 유지시킨다.
- 3.7.7. 골쌓기에서 머릿돌은 5각의 형상을 이루도록 하고 큰돌을 아래층에 쌓아 안정도를 높여야 한다.
- 3.7.8. 호박돌 및 잡석쌓기는 줄쌓기를 하고, 튀어나오거나 들어가지 않도록 면을 맞추고 양옆의 돌 과도 이가 맞아야 한다.

3.7. 돌붙임

- 3.8.1. 돌붙임에 사용하는 뒷채움 모르터, 줄눈 모르터는 빈틈이 없도록 유의하여 채운다.
- 3.8.2. 산석치장쌓기는 설계서에서 정하는 균일한 크기의 돌을 사용하여 이를 잘 맞추어 쌓아야 하며, 접촉 부위의 간격은 10~25mm를 표준으로 한다.
- 3.8.3. 이가 맞지 않을 경우에는 망치 등을 사용하여 접촉부를 다듬어 맞추되, 깨진면이 표면에 노출되지 않아야 한다.
- 3.8.4. 가공석을 사용하여 성쌓기를 할 경우에는 찰쌓기라 할지라도 메쌓기의 효과를 내기 위하여, 돌을 사각형으로 다듬어 맞댄면의 간격이 최소가 되도록 이를 맞추어 쌓는다.
- 3.8.5. 성쌓기의 뒷채움은 모르터를 빈틈이 없도록 채우되 줄눈 부위의 모르터는 철사 등을 이용하여 긁어내어 표면에 노출되지 않도록 하여야 한다.
- 3.8.6. 장대석 등 균일한 가공석을 사용할 경우에는 수평줄눈을 맞추어 일정 높이마다 퇴물림 쌓기를 한다.
- 3.8.7. 판석붙임은 설계도면을 기준으로 돌나누기 설치공작도를 작성, 공사감독자에게 제출하고 승인을 받은 후 가공, 설치, 시공한다.

제9장 체력단련 시설

9-1 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 운동경기를 목적으로 하는 운동경기규칙에 의한 시설과 부대시설 및 안전시설 설치에 적용한다. 단, 체육시설의 설치·이용에 관한 법상의 전문 체육시설은 제외시킨다.

1.2. 참조규격

1.2.1. 한국산업규격(KS)

KS A	3801	명판의 설계기준
KS A	9001~9003	품질 시스템
KS B	0052	용접기호
KS B	0106	용접용어
KS B	0885	용접 기술 검토에 있어서의 시험방법 및 판정기준
KS B	1002	6각 볼트
KS B	1010	마찰 접합용 고장력 6각 볼트, 각너트, 평와셔의 세트
KS B	1012	6각 너트
KS B	1101	냉간 성형 리벳
KS B	1102	열간 성형 리벳
KS D	0002	비철 금속 재료의 검사 통칙
KS D	3502	열간압연 형강의 모양치수 및 무게와 그 허용차
KS D	3503	일반구조용 압연강재
KS D	3504	철근 콘크리트용 봉강
KS D	3506	용융 아연도금 강판 및 강대
KS D	3507	배관용 탄소강관
KS D	3515	용접구조용 압연강재
KS D	3527	철근 콘크리트용 재생봉강
KS D	3529	용접구조용 내후성 열간 압연강재
KS D	3530	일반구조용 경량형강
KS D	3536	기계구조용 스테인리스 강관
KS D	3546	체인용 원형강
KS D	3552	철선
KS D	3557	리벳용 원형강

KS D	3558	일반구조용 용접경량 H형강
KS D	3566	일반구조용 탄소 강관
KS D	3568	일반구조용 각형 강관
KS D	3576	배관용 스테인리스 강관
KS D	3692	냉간 가공 스테인리스강봉
KS D	3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D	3705	열간 압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D	3706	스테인리스 강봉
KS D	4101	탄소 주강품
KS D	4103	스테인리스 주강품
KS D	4301	회 주철품
KS D	4302	구상흑연 주철품
KS D	4307	배수용 주철관
KS D	5512	납 및 납합금 판
KS D	6001	황동 주물
KS D	6002	청동 주물
KS D	6701	알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조
KS D	6702	일반 공업용 납 및 납 합금판
KS D	6703	수도용 연관
KS D	7004	연강용 피복 아크 용접봉
KS D	7006	고장력 강용 피복 아크 용접봉
KS D	7014	스테인리스강 피복 아크 용접봉
KS D	7015	크림프 철망
KS D	7016	직조철망
KS D	9521	용융 아연도금 작업표준
KS F	1519	목재의 제재치수
KS F	2201	목재의 시험방법 통칙
KS F	2202	목재의 평균나이테 간격, 함수율 및 비중측정 방법
KS F	2204	목재의 흡수량 측정방법
KS F	2219	목재의 가압식 방부처리 방법
KS F	2250	목재 방부제의 성능기준
KS F	2251	목재 방부제의 성능 시험 방법 통칙
KS F	2252	목재 방부제의 방부 효력 시험방법
KS F	2254	목재 방부제의 철 부식성 시험방법
KS F	2255	목재 방부제의 흡습성 시험방법
KS F	3101	보통합판
KS F	3110	콘크리트 거푸집용 합판

KS F	4514	목구조용 철물
KS F	8006	금속제 거푸집 패널
KS K	4001	마 로프(마닐라마 및 사이잘마)
KS K	6401	폴리에틸렌 필라멘트사 로프
KS M	1671	펜타클로로페놀(PCP) (공업용)
KS M	1672	펜타클로로페놀 레이트나트륨 (공업용)
KS M	1701	목재방부제
KS M	3700	초산비닐수지 에멀션 목재접착제
KS M	3701	요소수지 목재접착제
KS M	3702	페놀수지 목재접착제
KS M	5250	에폭시 수지 분체도료
KS M	5301	래커계 하지 도료
KS M	5304	염화비닐 수지 바니시
KS M	5305	염화비닐 수지 에나멜
KS M	5306	염화비닐 수지 프라이머
KS M	5310	합성수지 에멀션 페인트(외부용)
KS M	5311	광명단 조합페인트
KS M	5312	조합페인트
KS M	5318	조합페인트 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용)
KS M	5319	도료용 회석제
KS M	5320	합성수지 에멀션 페인트(내부용)
KS M	5323	크롬산 아연방청 페인트
KS M	5325	아연말 프라이머
KS M	5326	니트로셀룰로오스 래커
KS M	5424	광명단 크롬산 아연방청 페인트
KS M	5601	알키드 수지 바니시
KS M	5603	스파바니시
KS M	5710	아크릴 수지 에나멜
KS M	5723	아크릴 수지 에나멜용 회석제

1.3. 제출물

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

- (1) 전문제조업체에 의해 생산되는 제품은 사용재료 및 제품의 규격, 형태에 대하여 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 하며 시공자는 공사감독자의 요구가 있는 경우 견본품과 사양서를 제출해야 한다.
- (2) 본 시방서에 서술되지 않은 사항은 관련자료를 제출하여 승인을 받는다.

1.4. 요구조건

1.5.1 설치시에는 기구사용 안전거리를 확보하여 안전사고가 발생하지 않도록 해야 한다.

1.5.2 이동식 시설의 고정장치는 사용하지 않을 때에는 지상으로 돌출되지 않도록 해야 한다.

9-2 체력단련시설

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

이 절은 체력단련시설의 설치에 적용한다.

2. 재료

2.1. 재료

- (1) 재료는 철재, 목재, 합성수지재, 콘크리트, 기타재료등.
- (2) 운동시설중에 공인된 재료 및 제품은 반드시 공인된 제작업체의 제품을 사용해야 한다.
- (3) 본 지방서의 철재, 목재, 합성수지재, 콘크리트, 기타재료의 규정을 적용한다.
- (4) 제품제작업체의 재료기준을 준용한다.

3. 시공

3.1. 체력단련시설

3.1.1. 시공일반

- (1) 체력단련시설은 체력단련코스 및 체력단련시설과 부대시설공사에 적용한다.
- (2) 시설물의 형태, 구조, 재료, 기능은 설계도서 의하고 지정이 없을 때에는 체력단련시설의 일반적 인 설계기준을 적용한다.
- (3) 설치시에는 체력단련시설별로 요구되는 안전거리를 확보하여야 한다.
- (4) 코스의 체계적인 이용이 가능하도록 코스유형 및 단계별로 안내시설을 부대설치해야 한다.
- (5) 장애자의 체력단련을 위한 시설을 설치할 경우에는 별도의 설계기준에 따라 시행해야하며 특히, 장애자의 이동이 가능한 통로를 개설해야 한다.
- (6) 제품화된 시설을 설치할 경우에는 공사감독자의 사전승인을 얻은 후 제품제작업체의 설치기준 에 따라 시공하여야 한다.

3.1.2. 시공

- (1) 시설을 단위공간에 집중적으로 설치할 경우 별도의 체력단련공간을 조성하여야 하며 바닥은 충

격을 흡수할 수 있는 나무껍질, 톱밥, 모래 등을 포설해야 한다.

(2) 코스화된 시설인 경우 선형의 이동로와 시설별로 별도의 이용공간을 조성해야 한다.

(3) 시설의 구조는 이용자의 동하중을 고려하여 허용강도 이상으로 해야 하며 특히 마찰이 많은 부분은 마모저항성이 높은 재료를 사용해야 한다.

제10장 유지관리

10-1 수목 유지관리

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

공원 및 녹지공간에 있는 조경식물의 유지관리에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 전 정
- (2) 제 초
- (3) 시 비
- (4) 병충해 방제

1.2. 요구조건

1.2.1. 조경공사의 조경식물 유지관리공사에 적용한다.

1.2.2. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관하여야 하며, 매 작업종료시 미다 감독자의 확인·점검을 받아야 한다.

1.3. 확인점검

1.3.1. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관토록 하며, 매 작업종료 마다 감독자의 확인 점검을 받아야 한다.

1.4. 용어의 정의

1.4.1. 전정

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

1.4.2. 제초

식재지내에 들어와 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.

1.4.3. 수목시비

수목의 성장을 촉진하고 쇠약한 수목에 활력을 주기 위하여 퇴비등 유기질비료와 화학비료를 주는 것을 말한다.

1.4.4. 병충해방제

병원균이 기주체 내에 침입하는 것을 지지하고, 이미 기주체 표면에 부착하였거나 그 위에 형성된 병원균을 죽이거나 활동을 억제함으로써 병의 발생을 미연에 방지하고 발생 후의 확산을 방지하기 위하여, 또한 해충으로 인한 피해를 최소화시키기 위하여 약제, 미생물제제 등을 살포하

는 것을 의미한다.

1.4.5. 관수 및 배수

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

1.4.6. 지주목재결속

수목식재시 설치한 지주목이 수목이 완전활착 되기 전에 자연적으로 또는 인위적인 손상에 의해 결속상태가 느슨해졌거나 지주목자체가 훼손되어 제기능을 발휘하지 못했을 경우 이를 부분 보수하거나 재결속함을 말한다.

1.4.7. 월동작업

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

2. 재료

2.1. 재료

2.1.1. 비료

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

2.1.2. 농약

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

3. 조경식물관리

3.1. 일반사항

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

3.2. 전정

3.2.1. 전정의 목적

조경수목을 자연 상태 하의 양호한 수형을 유지해 주거나 수형을 관상에 필요한 목적에 따라 예술적으로 새로운 수형을 창작하거나 생육상태의 조절 및 개화결실을 촉진하고 도장지, 역지, 혼합지 등을 정리하여 통풍, 채광이 잘 되게 함으로서 병충해를 방지하고 풍해와 설해에 대한

저항력을 강하게 한다.

3.2.2. 전정의 종류

- (1) 약전정 : 수관내의 통풍이나 일조상태의 불량에 대비하여 밀생된 부분을 솎아내거나 도장지 등을 잘라내어 수형을 다듬는다.
- (2) 강전정 : 굵은 가지솎아내기 및 장애지 베어내기 등으로 수형을 다듬는다.

3.2.3. 전정의 도구

- (1) 조정수목을 전정할 때 쓰이는 도구는 전정할 부위에 따라 달라지나 주로 다음의 도구가 사용된다
 ①사다리 ②톱 ③전정가위 ④적심가위 또는 순치기가위 ⑤적과 가위 또는 적화가위
 ⑥고지가위 ⑦긴자루 전정가위 ⑧산울타리 전정가위 ⑨산울타리용 전동식 전정기 ⑩
 혹가위 및 보조용칼

3.2.4. 전정의 시기

- (1) 전정의 시기 및 횟수는 수종에 따라 다르나 수목의 정상적인 생육장애요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6월~8월 사이에 하계전정을 실시하며 도장지, 포복지, 맹아지, 평행지 등을 제거한다.
- (2) 수형을 잡아주기 위한 굵은 가지전정은 수목의 휴면기간인 12월~3월 사이에 동계 전정을 실시하며 허약지, 병든가지, 교차지, 내향지, 하지 등을 잘라낸다.
- (3) 전정시기 및 작업내용은 다음표와 같이 실시한다<표17-1>

전정시기 및 작업내용

〈표17-1〉

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

3.2.5. 전정의 방법

- (1) 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 공사감독자와 협의한 후 건본전정을 먼저 실시해야 한다.
- (2) 전정을 실시할 때는 전정의 목적, 생장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다. 강전정을 하면 수목의 탄소 동화 작용 등이 점차 감소되어 양분의 축적이 적어지고 약전정을 하면 전정의 효과를 올릴 수가 없다. 생장이 왕성한 유목에는 강전정, 노목에는 약전정을 실시한다.
- (3) 고려사항
 - ① 주변환경과 조화를 이루어야 한다
 - ② 식물의 생리, 생태 특성 등을 잘 파악해야 한다

③ 정자는 가지런히 하여 각 가지의 세력을 평균화하고 수목의 미관을 유지시킨다.

(4) 일반원칙

- ① 무성하게 자란 가지는 제거한다.
- ② 지나치게 길게 자란 가지는 제거한다.
- ③ 수목의 주지는 하나로 자라게 한다
- ④ 평행지를 만들지 않는다.
- ⑤ 수령이 균형을 잃을 정도의 도장지는 제거한다.
- ⑥ 역지, 수하지 및 난지는 제거한다
- ⑦ 같은 모양의 가지나 정면으로 향한 가지를 만들지 않는다.
- ⑧ 뿌리 자람의 방향과 가지의 유인을 고려한다.
- ⑨ 기타 고사지나 병지, 허약지 등 불필요한 가지를 제거한다

(5) 굵은 가지의 전정은 다음에 성장할 수 있는 눈을 하나도 남기지 않고 기부로부터 바깥 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.

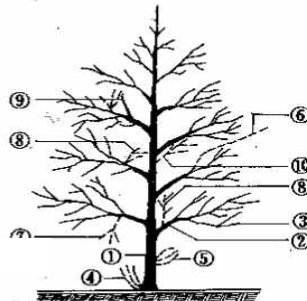
(6) 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 경사지게 절단한다.

3.2.6. 대상 수목의 전정대상 부위는 다음의 그림과 같다

전정대상 수목의 각 부위도

<그림 15-1> 전정대상 수목의 각 부위도

- ① 주 간
- ② 주 지
- ③ 측 지
- ④ 포복지(움돌어)
- ⑤ 맹아지(불은가지)
- ⑥ 도장지
- ⑦ 하 지
- ⑧ 수가지(수가지)
- ⑨ 수가지
- ⑩ 평행지



3.2.7. 가로수 전정

- (1) 생육공간에 제약이 없어 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.
- (2) 생육공간에 제약이 있어 식재수종의 자연생육이 허용되지 않는 경우에는 제한공간내에 골격이 되는 주지를 가능한 한 길게 하여 골격수형을 유하고, 동계 전정시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체 수형을 유지한다.
- (3) 도심부에 맹아력이 강한 플라타너스, 버드나무 등이 가로수로 식재된 경우에는 같은 부위를 계속 전정하여 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 가능한한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5m이상으로 하되, 수형 등을 감안하여 2.0m까지로 할 수 있다.
- ③ 보도측 건축물의 건축외벽으로부터 수관끝이 1m 이격을 확보토록 한다.
- ④ 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식등)에 지장이 발생한 경우는 감독자의 지시에 따른다.

3.3. 제 초

- (1) 제초작업은 가급적 잡초가 발아하기 전이나 발생초기에 시행하며 잡초가 무성하여 수목생육에 지장을 주거나 주변 손상할 우려가 있는 경우, 병충해 발생유발 및 중간 기주가 될 우려가 있는 경우에 실시하여 연 2회 이상 시행한다.
- (2) 칩 등 덩굴성 식물이 수목을 휘감아 생육을 저해할 경우 덩굴의 발생정도에 따라 제거하되 6~8월이 시행적기이며 가급적 제초제를 사용하여 근원적인 제거를 하는 것이 바람직하다.
- (3) 인력을 사용하여 실시하는 경우는 잡초의 뿌리 및 지하경을 완전히 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디식재 지역밖으로 반출·처리하여야 한다.
- (4) 제초제를 살포하는 경우 발아전 처리제(Prememergence Herbicide)와 경엽처리제(Postemergence Herbicide)를 구분하여 목적에 맞게 살포하되, 농도, 살포량, 살포 기계의 주행속도 등을 고려하여 단위면적에 적정량을 살포하여야 한다.

3.4. 수목시비

3.4.1. 시비시기

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

3.4.2. 시비방법

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

3.5. 줄기보호

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

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

3.6. 보식 등

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

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

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

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

3.6.5 고사목은 발견즉시 제거하고 필요시 보강식재를 한다.

3.7. 병충해 방제

3.7.1. 예방 및 구제

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

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

3.7.2. 약제살포

(1) 병충해의 예방 및 구제를 위한 약제살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업시 사람, 동물, 건조물, 차량 등에 피해를 주지 않도록 주의한다.

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

3.7.3. 수간주입

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

(2) 수간주입 방법은 다음과 같다.

① 수간주입기를 사람의 키높이되는 곳에 끈으로 매단다.

② 나무밑에서부터 높이 5~10cm되는 부위에 드릴로 지름 5mm, 깊이 3~4cm되게 구멍을 20~30°각도로 비스듬히 뚫고, 주입구멍안의 톱밥부스러기를 깨끗이 제거한다.

- ③ 같은 방법으로 먼저 뚫은 구멍의 반대쪽에 지상에서 10~15cm높이 되는 곳에 주입구멍 1개를 더 뚫는다.
- ④ 나무에 매달린 수간주입기에 미리 준비한 소정량의 약액을 부어 넣는다.
- ⑤ 주입기의 한쪽 호스로 약액이 흘러나오도록 해서 주입구멍안에 약액을 가득채워 주입구멍안의 공기를 완전히 빼낸다.
- ⑥ 호스 끝에 있는 플라스틱 주입구멍에 꼭끼워 약액이 흘러나오지 않도록 고정시킨다.
- ⑦ 같은 방법으로 나머지 호스를 반대쪽의 주입구멍에 연결시킨다.
- ⑧ 수간주입기의 마개를 닫고 지름 2~3mm의 구멍을 뚫어놓는다.
- ⑨ 약통속의 약액이 다 없어지면 나무에서 수간주입기를 걷어내고 주입구멍에 도포제를 바른다음, 나무껍질과 나란히 되도록 코르크마개로 주입구멍을 막아준다.

3.8. 관수 및 배수

3.8.1 관수

- (1) 수관폭의 1/3정도 또는 뿌리분 크기보다 약간 넓게 높이 10cm정도의 물받이를 만들어 물을 줄 때 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 한다.
- (2) 관수는 지표면과 엽면관수로 구분하여 실시하되, 토양의 건조시나 한발시에는 이식목에 계속하여 수분을 유지하여야 하며, 관수는 일출·일몰시에 한다. 잔디관수는 잔디가 물에 젖어있는 기간이 길면 병충해의 발생이 우려되므로 이슬에 견혀 어느정도 마른상태인 낮에 하여야 한다.
- (3) 관수 후 뿌리 주변에 짚이나 거적을 덮어 주어 수분의 증발을 억제하고 잡초 억제 조치를 병행한다.
- (4) 물이 너무 적으면 뿌리까지 물이 흡수되지 못하고 반대로 물이 많으면 집토질과 같이 배수가 불량한 토양에서 뿌리가 썩게되므로 관수량에 유의한다.
- (5) 강우가 적고 토양수분이 부족하여 고사의 우려가 있는 경우 실시한다.
 - ① 관수량과 증발량의 균형이 불량할 경우
 - ② 잎이 시들기 시작하는 징후가 확인될 때
 - ③ 토양을 손으로 쥐어 보고 덩어리로 뭉쳐지지 않을 때
 - ④ 토양 장력계를 사용하여 pF 3.9에 가까울 때
- (6) 관수는 살수차와 살수전 또는 스프링클러를 이용한다.
- (7) 수목의 관수횟수는 연간 5회로서 장기가목시에는 추가 조치한다.
- (8) 잔디의 관수횟수는 일정하게 정할 수는 없으며 잔디가 가뭄을 타지 않도록 기상여건을 고려하여 결정한다.

3.8.2 배수

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

3.9 지주목 체결속

- 3.9.1 공사준공 이듬해 만 1년 됐을시 1회 실시하고 자연재해에 의한 훼손시는 즉시 복구하여야 한다.
- 3.9.2 설계도면과 일치하도록 시공하되 주풍향을 고려하여 시공한다.
- 3.9.3 지주목과 수목의 결속부위는 필히 완충재를 삽입하여 수목의 손상을 방지한다.
- 3.9.4 버팀목의 결속 불량으로 전도우려가 있거나 버팀용 목재가 부패한 경우, 태풍이나 강풍으로 인하여 수목의 전도가 예상되는 경우에는 결속 부위를 수선하되 수피에 손상을 입혀서는 안되며 삼각형 지주는 지지각을 유지시켜야 한다.

3.10 월동작업

3.10.1 작업내용

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

3.10.2 작업방법

이식수목 및 초화류가 겨울철환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 다음의 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 상이하므로 작업의 구체적인 방법은 설계서 및 공사시방서를 따른다.

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

④ 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치

3.11 잡초관리

3.11.1 물리적 잡초 방제

- (1) 인력제거 : 바랭이, 피 등과 같은 일년생 잡초의 경우 초기에 인력제거 한다.
- (2) 깎 기 : 지상부를 계속해서 잘라줌으로서 잡초로 하여금 지하부 저장 영양분을 지상부의 재생에 사용하게하여 식물자체를 점진적으로 약하게 하여 제거한다.
- (3) 경 운 : 호미나 삽을 이용하여 기존 잡초를 억제하고 부분적으로 제거한다.
- (4) 멀 칭 : 나무껍질, 부엽, 짚 등의 유기재료와 비닐 등의 합성재료를 이용 광선과 수분을 차단, 잡초 발생을 억제한다.

3.11.2 화학적 잡초 방제

- (1) 발아전처리 제초제 : 대부분의 일년생 화분과 잡초들에 사용한다.
- (2) 경엽처리제 : 다년생 잡초를 포함하여 영양기관 전체를 제거할 필요가 있을 때 사용한다. 그러나 토양이 건조한 때에는 제초제의 분해가 늦고 토양에 누적되어 수관하에서는 강우나 관수에 의해 토양 하층으로 이동되어 수모에 심각한 약해를 가져올 수 있으므로 주의해서 사용해야 한다
- (3) 비선택성 제초제 : 작물이 휴면상태에 있을 때에 약해가 매우 적으므로 이 기간중에 생육하는 잡초제거에 사용한다. 그러나 토양 잔류성이 높은 종류는 생육재개시 약해가 나타날 수 있으니 주의해서 사용해야 한다.

3.11.3 종합적 잡초 방제

- (1) 대규모의 잔디밭일 경우에는 제초제를 사용하고 평소에 잔디 깎기, 시비 등을 적절히 실시한다.
- (2) 소규모의 잔디밭은 직접 뽑는 것이 효과적이며, 1년에 5-8회 정도 잡초가 나올 때마다 제거한다.
- (3) 잡초의 발생이 심할 경우에는 제초제를 이용한 화학적 방제와 잔디깎기, 시비, 관수, 토양에의 통기 작업 등을 효과적으로 실시함으로써 잡초의 발생과 생장억제를 유도해야 한다.

10-2 초화류 유지관리

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

공원 및 녹지공간의 조경식물이 있는 초화류 유지관리에 적용한다.

1.1.2. 주요내용

- (1) 제 초
- (2) 시 비
- (3) 병충해 방제

1.2. 요구조건

- 1.2.1. 공사준공후 활착기간동안의 유지관리공사가 별도로 책정되었을 경우에 적용한다.
- 1.2.2. 활착기간이라함은 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 제70조의 별표1에 의한 조경식재공사 및 조경시설물공사 하자담보책임기간을 준용하여 이 기간동안 유지관리작업을 시행하는 것을 말한다.
- 1.2.3. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관하여야 하며, 매 작업종료나다 감독자의 확인·점검을 받아야 한다.

1.3. 확인점검

- 1.3.1. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관토록 하며, 매 작업종료 마다 감독자의 확인 점검을 받아야 한다.

2. 재료

2.1. 재료

2.1.1. 비료

비료의 종류는 각 수종별 특성 및 토양상태 등을 고려하여 공사시방서에 명시한다.

2.1.2. 농약

농약은 살충제, 살균제 및 제초제 등을 사용하되 사용약제는 식물의 병충해 및 잡초의 종류와 살포목적에 따라 공사시방서에 명시한다.

3. 유지 관리

3.1. 초화류 관리

3.1.1. 토 양

- (1) 통기성, 배수성, 보수성, 보비성이 좋게 유지해야 하며 병충해와 잡초가 방제되어야 한다.
- (2) 1~2년생 초화류는 표토가 깊고 건습의 차이가 심하지 않으며 비료분의 부족이 없도록 해야 하며, 숙근류는 토층이 깊고 메마르지 않아야 하고 구근류는 하층은 자갈이 섞여서 배수가 좋고 상층은 토층이 깊고 비옥하게 관리하여야 한다

3.1.2. 시 비

- (1) 가을이나 겨울에 토성을 개량시키고 영양분을 공급하기 위하여 퇴비를 넣고 땅을 일구어서 섞어준다. 아니면 봄이라도 파종이나 모종의 이식을 시작하기 전에 퇴비를 섞어 주는 것이 좋다.
- (2) 정지시 밀거름으로 속효성 유기질 비료에 속효성 화학비료를 넣어 흙과 혼합한다. 시비량은 토질과 종류에 따라 일정치 않으나 1m²당 부숙토비 1~2kg, 화성비료 80~120g을 혼합하여 시비한다.
- (3) 꽃을 심기 일주일이나 열흘전에는 복합비료 입제를 뿌려주며 질소보다 칼륨이 많은 것을 사용하여 장기간 아름다운 꽃을 피우기 시작할 때 액제의 비료를 잎이나 줄기 기부에 일주일에 한두 번씩 뿌려주어 꽃이 더욱 아름답도록 해준다.

초화류 표준 시비량(g/m²/년) <표17-2>

종 류	질 소	인 산	칼 리
1, 2 년 초	5-15	5-15	10-20
숙 근 류	5-10	5-10	10-15
구 근 류	10-30	20-30	20-40

초화류 시비시기 방법 <17-3>

종 류	시비 시기 방법	비 고
1, 2 년 초	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부숙퇴비 : 파종, 이식 1개월전 ▪ 기 비 : 유기질 비료 ▪ 추 비 : 연한 물거름(1-2회/월) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이식한 경우 착근때까지 추비 금지
숙 근 류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 유기질, NPK : 심기 10일전(60-70%) ▪ 속효성 비료(뒷거름, 깻묵 등) : 식물이 생육할때 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 늦가을, 이른 봄에 한번 시행
구 근 류	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기비(두엄, 깻묵, 과석, 짚재) ▪ 추비 : 불필요 	

3.1.3. 관 수

- (1) 옮겨 심은 후 뿌리와 흙이 잘 결합되도록 전체적으로 고루 관수한다
- (2) 관수는 뿌리가 내리기까지 매일 뿌리 끝까지 골고루 미치도록 충분히 살수해야 하며 수온은 기온과 지온에 그다지 차가 없는 물을 사용하는 것이 좋다. 수질을 침수로서 빗물이 가장 적합하며, 특히 신선한 물은 산소량이 많고 질소분을 함유하므로 가장 양호하다. 우물물, 개울물, 못물 따위도 여러 가지 유독물만 없으면 무관하다.
- (3) 식물의 종류에 따라서 관수량을 달리하되 비교적 수습을 좋아하는 것으로는 철쭉류, 난류, 구근류, 식충식물, 양치식물, 아나나스류, 세인트폴리아 등이 있고 비교적 건조해도 무방한 것으로는 선인장, 다육식물 등이 있으며 적당한 수습을 필요로 하는 것은 국화, 카네이션 등이다.
- (4) 잎이 무성한 관엽식물은 영양체의 발육기나 개화기 등에는 관수량을 많게 하고, 증발량이 적은 것이나, 화아, 분아기, 낙화 후에는 적게하되 휴면기에는 최소한 살수한다.
- (5) 기후 조건에 따라 관수량은 가감하되 여름의 고온기에는 관수량과 횟수를 많게 하고 겨울의 저온기에는 횟수를 적게하는 동시에 수량도 줄이며 또한 온도가 높고 일조가 많을때는 그렇지 않은 때보다 많게 하고 공중습도가 높은 때는 적게 살수한다.
- (6) 재배과정에서 유묘시, 이식시, 환분시에는 관수량을 많게 하나 뿌리가 손상을 입었을 경우에는 적게 하고 그늘 밑에 두어 경엽에서의 증발을 방지하고 뿌리의 회복을 기다려 관수량을 증가시킨다.
- (7) 관수시각은 토량함수량을 보아 결정하는데 관수 횟수는 계절에 따라 여름은 아침 (9-10시), 저녁(4-5시)에 2회, 봄과 가을은 1회 정도로 한다.
- (8) 밤에 다습하여 도장하는 국화나 나팔꽃, 시네라리아 등은 저녁때 관수를 적게 하고, 음성식물은 식물체의 온도가 높아지지 않도록 대낮에 관수한다.
- (9) 관수의 방법으로서 스프링쿨러, 점적관수 등 자동관수나 노즐장치 등이 쓰이기도 하나 일반화되

고 있는 물뿌리개를 사용하는 경우에는 가는 꼭지를 써서 관수하는 것이 이상적이나 많은 관수를 할 때에는 꼭지를 빼고 작작주며 분의 경우에는 분흙이 패고 흙이 식물에 튀어 오르는 식의 관수는 분흙이 굳어지므로 지양해야한다.

3.1.4. 지엽다듬기

- (1) 생육이 왕성한 본에 새순과 가지를 정리하여 줌으로서 개화가 계속 이어지지게 하고 도장을 방지하여 초화의 키를 맞추어 정연화 시킨다.
- (2) 숙근 초화류는 월동전에 꽃대를 제거시킨다.

3.1.5. 제 초

- (1) 화단의 잡초는 초화류에 미관, 통풍, 생육을 저해하지 않도록 봄부터 가을에 걸쳐 필요시마다 인력으로 뿌리째 제거한다.
- (2) 극단적으로 잡초제거가 필요할시에는 제초제나 멀칭을 사용하나 제초제는 기온/수분/강선/작물의 종류에 따라 종류가 많고 약해가 발생할 수 있으므로 가급적 사용을 지양한다.

3.1.6. 방 한

- (1) 추위에 약한 초화류는 11월 이후에는 월동을 위한 방한 조치를 해야한다.
- (2) 구근류는 구근을 케어 실내(온실)에 보관하고 이동이 곤란한 것은 짚이나 거적, 비닐 등으로 덮어 주어야 하며 투명한 피복재료는 상관이 없으나 짚 등의 불투명한 피복재료는 해가 비치는 낮 동안에는 걷어 주어서 채광으로 인해 온도가 상승되도록 해준다.

3.1.7. 병충해 방제

- (1) 초화류의 병충해 방제는 '17-1 수목유지관리'의 3.5 병충해 방제에 따른다.

10-3 시설물 유지관리

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 요약

공원 및 녹지공간과 조경식물이 있는 도로, 휴게공간, 등 각종시설과 기반시설 등의 유지관리에 적용한다.

1.2. 요구조건

가. 공사준공후 활착기간동안의 유지관리공사가 별도로 책정되었을 경우에 적용한다.

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

1.3. 확인점검

가. 유지관리작업은 작업 전후의 작업상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영·보관토록 하며, 매 작업종료 마다 감독자의 확인 점검을 받아야 한다.

2. 조경시설물유지관리

2.1.공통사항

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

시 설 관 리 <표17-4>

구 분	항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	비 고	
정 기 관 리	점검	순회점검	_____												경 미 한 수선포함
		안전점검					_____			_____					태풍전
	계획 수선	전면도장		_____											한냉지역 4월
		도로보수			_____				_____						
	청소		_____												매월정기적
부 정 기 관 리	일반 수선	부분수선		_____											
		교 체		_____					_____						
	개량	개량, 신설			_____				_____						
	재해 대책	방제검사					_____			_____					안전점검 직 후
재해복구 공 사							_____							재해직후	

2.2. 사용재료별 관리

2.2.1. 목재

(1) 손상의 기본적인 성질

목재의 손상에 따른 보수방법 <표17-5>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
▪ 인위적인 힘에 의한 파손	▪ 고의로 물리적인 힘을 가하거나 사용에 의한 손상, 장비 및 자동차운전의 부주의로 발생	▪ 파손부분 교체 및 보수
▪ 온도와 습도에 의한 파손	▪ 전조가 불충분하여 목재에 남아 있는 수액으로 인한 부패	▪ 손부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티채움 ▪ 교체
▪ 균류에 의한 피해	▪ 균의 분비물이 목질을 용해시키고 균은 이를 양분으로 섭취하여 목재가 부패됨 (균은 20~30℃정도의 온도에서 발육이 왕성하고 목재의 함수율이 20%이상이어야 발육이 가능함)	▪ 유상 방균제, 유용성 방균제, 수용성방균제 살포
▪ 충류에 의한 피해	▪ 습윤한 목재는 충류에 의한 피해를 받기 쉬움	▪ 유기염소계통, 유기인계통이 방충제 살포 ▪ 부패된 부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 등을 채움 ▪ 교체

(2) 보수 및 교체

- ① 부패되었을 경우 : 목재가 부패되었을 때에는 방충제나 방균제를 살포한다. 부패된 부분을 보수 시에는 끝이나 대패, 칼 등을 이용하여 제거한 후 샌드페이퍼로 문지르고 나무못박기 혹은 퍼티를 발라 건조시킨다.
- ② 갈라졌을 경우
 - 가. 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질 등을 깨끗하게 청소한다
 - 나. 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.
 - 다. 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드 페이퍼로 문지르고 마무리 한다.
 - 라. 목재의 부패를 방지하기 위해 울림픽스테인 칠, 바니스 칠 등 도장처리를 한다.
- ③ 교체
 - 가. 목재부분은 썩지 않도록 방부제를 칠하지만 부패된 곳은 교체한다.
 - 나. 교체시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동일하게 마감처리한다.

2.2.2. 콘크리트재

(1) 손상의 기본적인 성질

콘크리트 손상에 따른 보수방법 <표17-7>

손상의 종류	손상의 성질	보수의 기본적 사항	보수방법의 예
콘크리트의 균열	극히 경미한 균열이 있어 큰 손상으로 발전할 위험이 있음	균열된 부분을 봉하여 물의 침입으로 방지함	실(SEAL)재료 표면을 잘 봉함
	균열이 상당히 진행되어 강재에 녹이슴	균열된 부분에 실재를 주입하여 물의 침입을 완전히 방지	실재의 주입
	손상이 진행되어 철근이 부식되고 콘크리트가 박리되는 것	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리된 부분을 충전함 ▪ 철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근을보강함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리 ▪ 부분적 콘크리트타설 치환
	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 필요단면의 부가 ▪ 부분적 혹은 전면타설 피
콘크리트의 부식	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은 침식물의 침입방지	표층의 타설치환 혹은 표면의 도장
	특수한 골재에 의한 열화(알카리 골재반응)	콘크리트의 내부 깊숙히 열화가 진행된 경우 부가적인 단면보강이 필요함	경미한 경우 필요 단면의 부가 혹은 전면타설 치환

(2) 보수 및 교체

① 균열부위 보수

가. 표면실링 공법

- (가) 0.2mm이하의 균열부에 적용하며 보수시에는 와이어브러시로 표면을 청소한 후 에어 컴프레셔등을 먼지를 제거하고 에폭시계 재료를 폭 5cm, 깊이 3mm 정도로 도포한다. 경우에 따라서는 타르에폭시등의 방수성 재료도 사용된다.
- (나)알카리성 골재반응을 할 경우에는 초기상태(균열폭 W(0.2mm) 일지라도 폴리우레탄 등으로 표면방수 실링하여 반응을 정지시킨다.

나. V자형 절단공법

- (가) 균열부위 표면을 V 자형으로 잘라낸 후 충전재를 채워 넣는 방법으로 표면실링보다 확실한 공법이다.
- (나) 누수가 있는 곳에서 에폭시계 주입재의 사용이 적절치 못한 경우 V자형 절단공법이 효과적이다. 누수를 방지하기 위하여 콘크리트를 V자형으로 절단하고 30-40cm 간격으로 파이프를 선단까지 삽입한 후 충전재를 주입하며 충전재가 경화한 다음 파이프를 통하여 지수재를 주입한다. 지수재료는 폴리우레탄계 수경성 발포재를 사용하는 것이 좋다
- (다) 균열폭이 큰 경우 시멘트반죽(Cement Paste)을 사용하는 것이 좋으나 최근에는 고분자계 유제 혹은 고무유액을 혼입하는 것이 일반적이다.
- (라) 주입재는 24시간 이상 양생시켜야 하며, 양생이 완료된 후 파이프를 뽑아내고 표면을 마무리 한다.

② 연약부 콘크리트이 보수

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

가. 시멘트 모르타르에 의한 보수

- (가) 기존 콘크리트는 조골재 표면이 노출된 곳까지 모래분사한 다음 고압수로 청소한다. 보수부분은 수표면에서 수직으로 절단하는 것이 좋고 내면에서는 원형으로 만들어 준다.
- (나) 기존콘크리트의 연결재로는 중력비 1:1의 조강시멘트 혹은 세사 0-2mm의 모르타르를 사용한다.
- (다) 보수 모르타르의 혼화재에는 유동화 촉진재, AE재 등이 이용되며 비교적 얇은 보수층의 경우나 양생이 곤란한 경우 접착재를 혼입하는 것이 좋다.

나. 콘크리트 뽑어붙이기에 의한 보수

- (가) 바탕처리는 규사를 사용한 모래분사가 가장 효과적이다
- (나) 콘크리트 뽑어붙이기의 경우 연결재는 필요하지; 양으며 뽑어붙이기층은 1회당2-5cm로 한다
- (다) 보수에는 건식법을 사용하며 호스로 공급한다.

③ 전면 재시공

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

나. 전면교체를 할 경우

- (가) 파손이 심하여 부분보수가 곤란한 경우
- (나) 전면 재시공이 경제적이라 판단된 경우
- (다) 구조물 자체의 균열, 박리, 변형등의 정도가 심하고 내력부족, 피로등의 진행도가 큰 경우
- (라) 파손부분을 보수하였을 때 미관이 크게 손상될 경우

2.2.3. 철재

(1) 손상의 기본적인 성질 <표17-8>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이용자가 무리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어 지거나 닳아서 손상됨. ▪ 용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 나무망치로 원상복구 ▪ 부분절단후 교체
온도, 습도에 의한 부식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 금속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김. ▪ 해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대등의 아황가 스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장 ▪ 부분절단후 교체

(2) 보수 및 교체

① 물리적인 힘에 의한 손상

- 가. 나무망치르 사용하여 원상복구하며, 심하게 형상이 변화된 부분을 절단하고 새로운 재료를 사용하여 절단부분을 용접하여 원상태로 복구한다
- 나. 용접할 때에는 브러시나 솔 등을 이용하여 페인트자국 및 이물질을 제거하고 용접한다.
- 다. 강우나 강설 등으로 용접부위가 젖어 있을 때나 바람이 심하게 불 때, 기온이 0℃ 이하일 때는 용접을 삼간다.
- 라. 용접부분이 식을 때까지 기다렸다가 그라인더로 용접잔해를 갈아내고 도장한다.

② 부식에 의한 손상

- 가. 약하게 부식되었을 경우 녹슨 부위를 브러시나 샌드페이퍼 등으로 닦아낸 후 도장한다.
- 나. 부식의 상태가 심한 경우에는 부식된 부분을 절단하고 새로운 재료를 이용하여 용접한 후 원상태로 복구한다.

2.2.4. 석재

(1) 파손부분의 보수

- ① 접착시킬 양면을 에틸알콜로 깨끗이 세척한 후 접착제(에폭시계, 아크릴계 등)로 접착한다.
- ② 접착이 끝난 후에는 접착제가 완전 경화될 때까지 (약 24시간) 고무로프를 사용하여 견고하게 잡아매어야 한다.
- ③ 석재의 접착은 접착시키는 양면에 요철된 것을 감안하여 수지의 두께를 약 2mm 이상으로 한다.
- ④ 접착이 완료된 후 외부로 노출된 접착제는 메틸 에틸 케톤(M.E.K-세척제)로 닦아내고 먼다듬질을 한다.
- ⑤ 접착제의 사용은 반드시 대기상은 (7℃이상)에서 하여야 한다.

(2) 균열부위의 보수

- ① 균열폭이 작은 경우 : 표면실링공법 적용

② 균열폭이 큰 경우 : 고무압식 주입공법 적용

2.2.5. 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.

2.3. 시설종류별 관리

2.3.1. 포장관리

(1) 토사포장(마사토·혼합토 포장)

① 점검 및 파손원인

가. 너무 건조하거나 심한 바람이 일면 먼지가 난다.

나. 강우 후 배수불량이거나 지하수에 의해 흙이 물을 먹음으로써 연약화된다.

다. 노면에 침투한 수분이 기온의 강하로 동결되었거나 서리가 내려 얼은 상태에서 기온 상승으로 해동되면 지반이 질퍽해지거나 약해진다.

라. 자동차 통행량의 증가 및 중량화로 노면의 약화 또는 지지력이 부족하게 된다.

② 보수 및 시공방법

가. 개량

(가) 지반 치환공법 ... 지반토질이 점토나 이토인 경우 지지력이 약하고 동결융해로 파괴되므로 동결심도 하부까지 모래질이나 자갈모래로 환토한다.

(나) 노면 치환공법 ... 노면자갈의 두께가 적거나 비산으로 적어지면 지지력이 약하게 되므로 노면 자갈을 보충하여 지지력을 보완한다.

(다) 배수처리 공법 ... 물의 침투를 방지하기 위하여 횡단구배유지, 측구 배수, 맹암거로 지하수 낮추기 등의 조치를 취한다.

나. 보수

(가) 흠먼지 방지 ... 일시적 방법으로는 살수를 하여 먼지를 억제한다. 또한 약품살포법과 역청재료 즉 아스팔트류의 혼합법이 있으나, 모두 일시적이다. 약품살포법에서는 고체 또는 액체의 염화칼슘, 염화마그네슘, 식염 등을 사용한다 (0.4~0.5kg/m² 살포)

(나) 노면요철부 ... 비가 온 뒤 차량통행으로 생긴 요철부는 배수가 잘되는 모래·자갈로 채워 잘 다지되 노면이 건조할 때는 물을 약간 살포 후 채운다. 노면의 요철이 심하거나 과도형 노면일 때에는 근본적으로 정비해야 하며 노면자갈 포설시 는 그레이더로 시공한다.

(다) 노면 안정성 유지 ... 노면 횡단경사를 3~5%로 유지하고 노면의 지표수가 고여 있을 때는 신속히 배제하여 노면의 안정을 기한다. 호박돌 등이 노면에 노출시는 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) 점토블럭 포장

① 점검 및 파손원인

가. 점검

(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($\pm 2\text{mm}$ 이상), 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 부등침하되어 일어난다. 특히 이로 인한 보도의 요철은 보행자 통행에 위험을 주기 때문에 즉시 보수하여야 한다.

② 보수 및 시공방법

(가) 보수할 위치 및 뜯어낼 영향권을 결정한다(영향권은 보수공사 지점의 대소에 따라 상이함).

(나) 파손된 블록이나 침하된 지점의 블록은 걷어낸 다음 재사용할 것은 분리한다(블록을 걷어낼 때는 cleep을 사용제거)

(다) 안정 모래층의 유실에 의한 침하 때는 시방에 맞는 높이의 모래를 보충 부설하고, 현저한 침하로 노반층까지 영향이 있을 때는 모래층을 걷어내고 노반층의 재료(쇄석 등)를 보충하여 두께 10cm의 노반이 되도록 한다. 그 위에 모래를 3cm정도 균일하게 부설한다(수평 및 설치기준선을 만들기 위해 실줄을 사용하며, 모래고르기 판자로 수평 고르기를 함).

(라) 노반층이나 모래층은 부설후 반드시 기계전압(compact)한다.

(마) 모래층을 수평고르기한 다음(이 때 여유 모래량의 두께는 5mm 정도가 좋다) 블록을 기존형태 대로 깔아 나간다. (블록 수평을 잡기 위해 2~4pound hammer를 밑에 나무 각재를 대고 때리면서 깐다)

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

(사) 마지막 콤팩트 다짐을 한다.

2.3.2. 배수관리

(1) 배수시설의 점검 및 파손원인

① 관리담당자는 배수시설의 상태를 정기적으로 점검하여 파손 및 결함이 있는 곳은 그 원인을 조

기에 발견하여 적절한 조치를 취해야 한다. 따라서 배수계통, 시설의 위치, 배치 및 구조 등을 기록해 놓거나 이것을 도표로 작성해 두고, 점검시에 이 시설대장을 휴대하고 각 배수시설의 상태를 파악하여야 한다.

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

③ 배수시설의 점검에 있어서 다음 사항에 주의하여야 한다.

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

나. 노면 및 갓길부 배수시설의 상황

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

라. 지하 배수시설, 유출구의 물빠지는 상태

마. 비탈면 배수시설의 파손 및 결함상태

④ 배수시설의 점검은 파손 개소나 시설노후 및 불량개소를 찾는 데 노력해야 한다. 지하 배수관과 같이 직접보기 곤란한 배수관은 정기적으로 CCTV 촬영, 물을 흘려 넣어 보는 것과 같은 방법으로 토사의 퇴적상황 및 불량지점을 조사하면 좋다. 한 지역의 배수관이나 집수구 등에 쌓이는 오니 퇴적속도는 주변 환경조건 및 노면 청소횟수, 도로통행량 등에 의해 일정하므로 상세한 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 벌초 및 제초 작업을 해야 한다. 또한 단면 및 저면 구배를 일정하게 유지하도록 노력함과 동시에 유수에 의한 토사측구의 침식이나 퇴적이 현저한 지점을 필요에 따라 콘크리트 측구로 개조하는 것이 필요하다.

(나) 콘크리트 측구는 그 측벽주위의 토압에 의해 눌러 넘어지거나 파손되는 일이 많다. 이런 때는 측벽배면의 토사를 물이 잘 빠지는 것으로 치환하거나 구거통수 단면적에 여유가 있을 때는 측벽사이를 작은 들보로 지지해 주는 것이 좋다. 또한 제품으로 된 콘크리트 U형 측구는 가끔 국부적으로 침하되어 배수시에 지장을 주는 경우가 있다. 이것은 콘크리트제품 측구사이의 연결이음새가 파손되어 누수가 됨으로써 기초지반의 세굴로 일어나는 경우가 많다. 이 때에는 파손부분 측구를 떼어 내어서 지반을 다진 후 교체 설치한다. 일반적으로 제품(concrete precast)으로 된 측구는 연결이음새의 결함이 많기 때문에 주의해야 한다.

나. 집수구, 맨홀(manhole)

집수구나 맨홀은 배수에 의해 흐른 물을 배수관으로 연결시키는 역할은 동일하지만, 집수구

는 어떤 형태에 의해 배수되는 물을 한 곳에 모아서 다시 배수계통으로 보내는 배수시설이고, 맨홀은 지하배수관거를 점검하고 청소를 하거나 또는 전력, 통신케이블 관로의 접속과 수리 등을 위해 사람이 출입할 수 있는 통로라고 말할 수 있다. 따라서 집수구나 맨홀은 지하배수시설을 유지관리하는데 중요한 시설이다. 이러한 배수시설의 주요 관리시설인 집수구 및 맨홀의 유지관리에는 다음 사항에 착안하여 시행한다.

- (가) 토사나 낙엽 등 찌꺼기가 쌓여서 물빠짐이 방해되어 지표로 물이 유출되는 일이 있으므로 정기적인 청소가 필요하다. 특히 태풍철, 해방기 전에는 반드시 청소를 하는 것이 중요하다.
- (나) 지표면이 토사지나 황폐한 구릉의 경사면, 나지 및 자갈밭 등을 청소횡수를 늘리고, 집수구 주변의 토사 또는 콩자갈 등이 유출되거나 지반이 침하되어 집수구가 솟아 올라서 물의 유입이 되지않게 될 때에는 주위 지반을 토사로 높이거나 집수구를 절단하여 낮추어 준다.
- (다) 노면상의 집수구나 맨홀 등이 주변 지반의 침하나 포장재료와의 균열 등에 의해 집수구 및 맨홀이 솟아 올라있거나 계속적인 포장 덧씌우기(overlay)나 패칭 (patching)등으로 움푹 들어가 있을 때는 통행에 위험하므로 즉시 조정하여 조치하여야 한다.
- (라) 뚜껑이 분실 또는 파손되었을 경우는 위험하므로 보수 전에 표지판 및 울타리를 치고 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 안 된다.

② 지하 배수시설

지하 배수시설의 유지관리는 다음 착안사항에 유의할 필요가 있다.

- 가. 지하배수시설은 설치년월과 배치위치, 구조 등을 명시한 도면을 별도로 만들어 놓는다.
- 나. 배수의 유출구는 항상 그 기능을 다하도록 주의를 기울인다.
- 다. 지하배수시설은 유출구 이외는 육안으로 보이지 않기 때문에 이 유출구가 항상 점검의 대상이 된다. 비온 뒤 또는 큰 장마 뒤에는 배수기능을 원활히 하고 있나없나를 유출구를 통해서 조사하는 것이 편리하다.
- 라. 배수기능이 현저하게 떨어지던가 전혀 역할을 못할 때는 재설치가 필요하며, 이 때 기존의 위치보다 다른 위치에 설치하는 것이 더 효과적이고 경제적인 때가 있다.

③ 비탈면 배수시설

비탈면 배수시설이 잘못 되었을 때는 비탈면이 붕괴되어 교통장애 및 인명사고로 이어지는 일이 많기 때문에 이미 설치된 기존 시설의 점검·유지관리는 물론 항상 그 기능을 유지하도록 주의해야 한다. 높은 성토비탈면의 소단 배수구 및 절·성토비탈면 상단에 설치한 비탈면 어깨 배수구는 정기적으로 점검하고, 배수구의 무너진 흙, 낙석, 잡초 등의 제거를 수시로 하는 것이 중요하다. 비탈면 종배수구를 U형 콘크리트 제품(precast)으로 설치할 경우에 지반의 부등침하로 구겨 이음새가 떨어져서 어긋나게 된 경우가 많다. 이 때 이것을 방지하면 U형 배수구 밑으로 물이 새어들고 비탈면이 세굴되어 붕괴되는 일이 있기 때문에 즉시 재 설치하지 않으면 안된다. 또한 비탈면 어깨 배수구는 종배수구와의 접속점이 취약점이 되기 쉬우므로 상태를 늘 관찰하여 파손부위가 있으면 즉시 보수하여야 한다

2.3.3. 의자류 관리

(1) 전반적인 관리

- ① 이용자수가 설계시의 추정치보다 많은 경우에는 이용실태을 고려하여 개소를 증설하며, 이용자의 편의를 도모한다.
- ② 여름철의 그늘이 충분치 않은 곳, 겨울철의 햇빛이 잘 들지 않거나 찬바람이 부는 장소에 설치된 시설은 이용률이 낮으므로 차광시설 및 녹음수 등을 식재하거나 이설하여 이용자의 편의를 도모한다.
- ③ 노인, 주부 등이 장시간 머무르는 곳의 콘크리트재 벤치는 인체와 접촉부위가 차거워지기 쉬우므로 목재벤치로 교체하고, 그늘이나 습기가 많은 장소에는 목재벤치를 콘크리트재나 석재로 교체한다
- ④ 바닥의 지면에 물이 고인 경우에는 배수시설을 설치한 후 흙을 넣고 충분히 다지거나 지면을 포장한다.
- ⑤ 이용자의 사용빈도가 높은 경우 접합부분의 볼트, 너트가 이완된 곳은 충분히 조이거나 되풀림 방지 용접을 한다.

(2) 손상부분 점검 <표17-9>

구 분	점 검 항 목
목 재	· 접합부분, 갈라진 부분, 부패된 부분, 파손된 부분
콘크리트재	· 파손된 부분, 갈라진 부분, 침하된 부분, 마감부분처리상태 등
합성수지재	· 갈라진 부분, 파손된 부분, 변형된 부분 등 · 도장이 벗겨진 부분, 퇴색된 부분 등
철 재	· 용접 등의 접합부분, 충격에 의해 비틀리거나 파손된 부분, 부식된 부분

제11장 설비공사

11.1 배관설비공사

11.1.1. 일반사항

적용 범위

본 절은 알로시오 초등학교 공원화사업 중 수경시설에 적용한다.

주요 기기

IN-LINE PUMP

BASKET FILTER (TYBF)

SUBMERSIBLE PUMP (배수용)

CASCADE 노즐 (Ni-Cr도금)

FLOOR NOZZLE

배관 자재 (STS304)

밸브 류 (STS)

전기 설비

관련 시방서

배관관련 도면

기기 상세도

시 방 서

내 역 서

참조규격

한국산업규격 (KS)

KS B 1541 - 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠

KS B 1543 - 스텐인레스 강관 용접식 관이음쇠

KS C 8455 - 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관

KS C 4504 - 교류 전자 개폐기

KS D 3576 - 배관용 스텐인레스 강관

지급자재 (발주자 공급공사)

1차 전원은 3φ 380V 4W으로 기계실까지 인입

기타 일반사항에 준하는 내용

11.1.2. 시스템 설명 (SYSTEM DESCRIPTION)

1. 본 공사는 설계서, 설계도면의 설계조건과 관련 한국 산업규격 KS D 3576, KS M 3408 등의 규정을 따라야 한다.
2. 설계서, 설계도면 및 시방서에 명시되지 않은 상이한, 시공상 필요한 사항에 대하여는 감독관의 지시에 따라야 하며, 경미한 사항은 도급자 부담으로 시행하여야 한다.
3. 모든 공사는 설계도면 및 시방서에 준하여 시행하되, 상이한 부분이 있을 시에는 시방서를 우선하며, 전체 시스템기능이 완벽하게 발휘되는 조건으로 해석하여야 한다.

11.1.3. 시스템 허용오차

분수 - 노즐의 수평 수직허용오차는 $\pm 1^\circ$ 이내이어야 한다.

11.1.4 제출물 (DOCUMENTATION)

1. 제작자는 관련 시방서의 규정이 되어있는 제출물을 순서에 따라 요구된 부수만큼 기일 내에 제출해야 한다.
2. 시공 상세도면 (SHOP DRAWING)
3. 제출서류
도급자는 공사 착수 전에 착공계, 현장대리인계, 공사도급 내역서, 예정 공정표 및 기타 공급자규정에 의한 제반 서류를 제출하여야 한다. 공정표작성은 본 공사 추진을 위한 시공순서 및 방법을 미리 감독관과 협의하여 승인을 받은 후에 세부 공정표를 제출하고 공사에 착수한다.
4. 설치 지침서
 - 1) 현장설치시의 유의사항
 - 2) 현장 설치요령 및 순서
 - 3) 설치 후 CHECK LIST

11.1.5. 시운전 및 운전 지침서

제작 및 설치공급자는 설치 후 운전 및 시운전 지침서를 작성하여 제출하여야 하며, 다음과 같은 기본사항들이 포함되어야 한다.

1. 운전을 위한 필요장비의 목록
2. UTILITY 공급조건
3. 배관, 전기 및 연관 공중과의 예비점검 사항
4. 운전 순서 및 절차
5. 시운전 중 점검해야할 기계적인 사항들에 대한 CHECK LIST
6. 시운전 중 기기의 성능과 관련하여 기록해야할 사항

11.1.6 제품자료

설치되는 분수설비에 대한 자료에는 다음과 같은 사항들이 포함되어야 한다.

1. 각 펌프의 기기 사양
2. 소비되는 전력량
3. CONTROL PANEL
4. 전기적인 특성 및 연결시의 요구사항

11.1.7. 공사 전 협의

1. 1차전원 공급에 관한 사항(1차전원(제어반까지) 인입공사 본공사에서 제외)
2. 구체 관통배관 (슬리브) 등의 연관공사 일정
3. 배수위치 및 공사구분에 대한 협의

4. 기타 일반사항에 준하는 내용

11.1.8. 운반 및 보관 취급

1. 공장 검수 후 운송을 위한 기기의 포장은 비닐 및 나무 또는 완충용 스티로폼을 이용 보호하여야 한다.
2. 현장에 입고 후 1개월 이상을 초과 할 경우 기기의 내부와 외부에 적절한 습기방지 및 방청대책을 마련해야 한다.
3. 자재의 운반시는 하기 사항을 준수하여야 한다. 만일 관에 손상이 발생하였을 경우 도급인은 그 변상책임을 져야하고, 취급공구는 사전에 감독의 승인을 득하여야 한다.
4. 관 운반 시는 굴러서 운반하거나 방향을 바꿀 때에는, 관을 지면에서 끌어서는 안된다.
5. 운반 시 지면의 돌기부와 충돌이 없도록 해야하며, 떨어뜨리거나 충격을 피하고, 균열 또는 파손에 주의하여야 한다.

11.1.9. 환경요구사항

1. 시공자는 공사 중 재해 및 안전사고가 발생되지 않도록 교육 및 제반 사항을 점검하여야 하며, 만약 감독원으로부터 불량하다고 지적을 받았을 경우에는 즉시 불량주위를 정리정돈 및 수정하여야 한다.
2. 본 공사를 위한 현장사무소 및 창고 등 필요한 가설물을 설치할 경우 설치장소 방법 등 제반사항은 감독원의 지시에 따른다.
3. 화기를 사용하는 장소, 인화성 재료의 저장소등은 될 수 있는 한 단독 구획된 건축물 내로 하고 관계 법규에 따라 방화구조 또는 불연재를 사용하고 소화기를 비치한다.
4. 도급자는 감독원이 지정하는 공사표지판을 설치하여야 한다.

11.1.10. 안전 조치

공사 중 필요한 보안조치는 관계 법규를 준수하고 제반시설을 완료하여 감독관의 검사를 받아야 한다.

1. 폭풍, 폭우, 홍수 및 기타 천재지변으로 인하여 응급조치를 요할 때는 도급자는 지체없이 주야를 불문하고 긴급조치를 취하여야 한다.
2. 공사 현장 관리
공사 현장의 관리를 법규에 따라 이행하여야 한다.
 - 1) 도급자는 노무자 및 기타인의 출입을 감독하고 노무자의 풍기단속, 위생관리, 화재와 도난, 위험물 취급 등에 대한 책임을 지면 특히 안전사고 방지에 유의하여야 한다.
 - 2) 공사 현장은 항상 깨끗하게 청소하고 모든 기자재 및 공사용 가설자재 등에 대한 정리 보관에 철저를 기하여야 한다.
 - 3) 오염되기 쉽거나 손상될 염려가 있는 자재 및 설비는 적절한 방법으로 보호하여야 하며, 공사가 끝났을 때에는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 하여야 한다.
 - 4) 공사 관리는 근로 기준법, 근로 안전관리 규칙 및 보안 법규에 의거하며, 하자의 발생은 도급자 부담으로 완벽하게 운영에 지장이 없도록 단시간에 보수하여야 한다.

11.1.11. 공정 계획

1. 각 공종별 작업 순위는 착공 전에 제출한 공사 예정표에 따라야 하며, 더 상세한 것은 감독관의 승인을 받아야 한다.

11.1.12. 타 공정과의 협력작업 (COORDINATION)

아래 사항에 대하여는 발주자의 지침 및 시공업자와 동일한 현장작업 규정을 준수하여야 한다.

1. 일일 작업개시 및 종료시간
2. 기타 당사에서 지시하는 규정
3. 토목공사등 관련공사의 공법, 공정에 지장을 초래하지 않도록 각별히 유의하여야 한다.

11.1.13. 보 증 (WARRANTY AND BONUS)

1. 공급자는 준공 후 공사 계약에 따른 기간동안 품질을 보증하여야 한다. (2년)
2. 공급자는 품질 보증기간동안에 발생하는 다음과 같은 사항에 대하여 즉각적으로 모든 유지 보수 서비스를 제공해야 한다.
 - 1) 기계의 기능상 발생된 파손 및 운전 이상.
 - 2) 결함 및 조립부의 파손.
 - 3) 기계적인 성능저하.
 - 4) 전기적인 결함.
 - 5) 이하 현장에서 예기치 못한 기계적, 구조적, 성능적 및 기능적인 결함.

11.1.14. 특기사항

1. IN-LINE PUMP

- 1) 재질 및 구조 : 흡입 및 토출구가 동일선상에 있는 인-라인 구조로 특수 커플링을 사용하여 펌프와 모터의 축을 균형있게 연결하여 진동 및 소음을 방지하도록 한다.

펌프 본체는 주철, 임펠러와 샤프트는 스테인레스 스틸로 제작한다.

- 2) 전 원 : 삼상4선식, 380V, 60HZ 전원을 공급.

- 3) 설 치 : 펌프실 바닥에 콘크리트 베드를 설치하고 그 위에 펌프 모터를 제 위치에 셋팅한다.

- 4) 일반 저효율의 펌프를 사용할시 수경시설이 갖는 순간적 반응을 기대할 수 없다.

2. BASKET FILTER(TYBF)

- 1) BASKET FILTER의 기능은 연못수중에 떠다니는 낙엽이나 입자가 큰 이물질을 제거하는데 있다.
- 2) BASKET FILTER는 펌프의 흡입측에 설치되어지며 BASKET FILTER의 토출측 배관과 펌프의 흡입측 배관은 수평으로 설치되어야 한다.
- 3) BASKET FILTER의 재질은 STS304이다.

4) 사이즈와 동일한 취수구, 배출구에 플랜지를 접합한다.

3. SUBMERSIBLE PUMP (배수용)

- 1) 펌프의 설치위치는 PUMP PIT내에 설치한다.
- 2) SUCTION 부에 무리한 힘이 가해지지 않도록 하여 관리적 측면에 특히 고려하여야 한다.
- 3) 분수전용 펌프를 사용하여야 하고, 일반 저효율의 펌프를 사용할시 음압분수가 갖는 순간적 반응을 기대할 수 없다.

4. OVER FLOW(TYOF-200)

저류조 내의 고정 수위 10mm 위에 설치된 유수장치로 남아넘치는 물을 OVER FLOW LINE을 통하여 배수관으로 빠지도록 설계되어 있다.

5. CASCADE NOZZEL(TYCD-125)

- 1) 물의 흡입 또는 토출 시에 적정 유량 조절이 가능한 노즐로써 외관이 수려한 장점이 있다.
- 2) 구조 및 재질 : BRASS (제작 후 Ni-Cr도금)
- 3) 노즐 취부 시 노즐의 토출구가 수면 아래로 약10~15cm 정도 잠기도록 한다.
- 4) 노즐의 연결부위는 암나사로 취부 되도록 제작한다.
- 5) 노즐의 도금부위는 외관상 미려하여야 하며 도금이 균일하게 이루어져야 한다.
- 6) 설계되는 노즐은 특성상 유량 및 양정에 민감하여 설치되는 회사의 제품이 바뀌면 연출에 있어서 계획 및 설계의도를 따를 수 없으므로 설계사에 의해 추천되는 노즐을 사용함을 원칙으로 한다.

6. FLOOR NOZZEL(TYFN)

- 1) 물의 흡입 또는 토출 시에 적정 유량 조절이 가능한 노즐로써 외부로 노출되지 않는 장점이 있다.
- 2) 노즐의 연결부위는 암나사로 취부 되도록 제작한다.
- 3) 설계되는 노즐은 특성상 유량 및 양정에 민감하여 설치되는 회사의 제품이 바뀌면 연출에 있어서 계획 및 설계의도를 따를 수 없으므로 설계사에 의해 추천되는 노즐을 사용함을 원칙으로 한다.

7. LED 수중등

- 1) LED 수중등은 24V 이하로 하며, 반드시 미적 화려함이 드러날 수 있도록 최소의 광도 요건을 낼수 있는 15W 이상의 LED 로 사용하고, 색체의 선명도가 물줄기의 최소 5M 이상 전달 되어야 한다.
- 2) 구조 및 재질 : BODY-BRASS 가공후 Ni-Cr 도금 , CAP : poly-carbonate
- 3) LED 수중등은 수위로부터 5-10cm 아래로 유지하도록 설치한다.
- 4) 수중등은 분수대의 물을 배수 시켰을 때의 미관 또한 고려하여 측면이 아닌 하면으로 전선 처리 되어야 한다.

- 5) 수중등의 접지는 개별로 설치되어야 한다.
- 6) 수중등의 결선은 수중에서 이루어지므로 사용되는 JOINT BOX의 수밀이 완벽하여야 하며 사용되는 JOINT BOX는 점검이 가능한 구조로 하며 설계사에서 추천하는 제품을 사용하도록 한다.
- 7) 수중등의 설치 시 누전 차단기는 필히 설치해야 한다.
- 8) 수중등의 설치 시 사후관리를 위하여 전선의 길이를 여유있게 하여 시공한다.
- 9) 수중등 설치위치가 결정되면 고정하여 시공 후 위치변동이 없도록 한다.
- 10) LED는 수중에서의 감전 사고를 예방하기 위해 LED 전용 15V이하의 SMPS(Switching Mode Power Supply)를 이용하여 누전 시 위험을 최소화 시키고, LED 전용 기판으로 최소 전력으로 최대효율을 발휘하는 발열량 최소의 LED가 되어야 한다.
- 11) LED의 색상은 최소 색상 조합을 통하여 300여가지 이상의 색상 구현이 가능하며, 단일 색상의 경우 적색, 청색, 녹색, 황색, 시안, 백색의 기본 색상을 갖추고 있어야 한다. 또한 조도를 7단계 이상 표현할 수 있어야 하고, 점진적 조도 증가(Increment)와 감소(Decrement)의 기능으로 조도에 의한 색조 연출이 가능해야 한다.

11.2 재 료 (PRODUCTS)

11.2.1. 구성품 (COMPONENTS)

1. 수경시설에 사용되어지는 노즐 및 분수용 기기는 황동주물 위 니켈 크롬도금으로 수중에서 부식이 되지 않는 제품으로 사용한다.
2. 배관용 파이프 및 이음쇠는 STS 304 10S이상의 제품을 사용하도록 한다.
그 두께는 다음을 기준으로 시공한다.(10kg/cm²)
 - 50A 이하는 접합등을 고려하여 3.0T로 한다.
 - 125-150A 3.5T
 - 200-250A 4.0T
 - 300-350A 4.5T

3. 수중펌프(SUBMERSIBLE PUMP)

본 “알로이시오 초등학교 공원화사업” 중 수경시설 에 사용되는 수중펌프는 분수전용의 고효율 펌프로써 순간적으로 작동이 가능한 펌프이어야 한다. 이는 음악분수가 가지는 신속한 물의 분출이 요구되어지기 때문이고 본 설계도서에 사용되어지는 펌프는 모터와 펌프가 일체화된 펌프를 사용하여야 한다.

11.2.2. 시 공 (EXECUTION)

1. 시공조건 확인
 - 1) 기기 설치시의 장애물을 미리 제거하며, 설치 중 손상될 가능성이 있는 주변기기에 대한 적절한 보호를 실시한다.
 - 2) 도면에 요구되어지는 설치 사항을 현장 여건과 일치하는지 확인한다.

- 3) 설치를 위한 중장비의 접합성 및 설치장소까지의 중장비의 접근로가 적정한지 검토한다.
- 4) 기기의 설치 전, 설치 후에 연관공정 (전기, 토목, 방수) 등 필요한 요구조건들이 마련되어 있는지 확인한다.
- 5) 배관은 직선으로 설치하고 밸브 및 노즐을 고려하여 수면을 기준으로 노즐의 특성을 고려하여 정확히 설치하여야 한다.
- 6) 관의 끝부분은 깨끗하게 마무리한 상태에서 다른 부속과 연결하여야 한다.
- 7) 관의 방향이 바뀌는 곳에는 반드시 엘보 (90도, 45도)로 접속하여야 하며, 관경이 줄어들어는 곳에는 레듀샤를 설치하여야 한다.
- 8) 배관 및 부속시설은 소음과 진동을 고려하여 설치하도록 한다. (신축계수장치)
- 9) 관로 및 부속시설의 지지를 위하여 기초나 별도의 고정시설을 설치하도록 한다.
- 10) 밸브는 물이 흐름을 나타내는 표기가 되어있는 제품을 사용한다.
- 11) 전선관 매설시 기타의 중량물에 압력을 견디는 구조로 설치한다.
- 13) 케이블 배선시 단락 및 단선을 확인하여 설치한다.
- 14) 제어기기의 정격전압 및 전류를 확인하여 설치한다.

11.3 시 공 (INSTALLATION)

11.3.1. 일반 사항

1. 관 또는 기타 이음관, 발브 등의 접합은 제조자가 추천하는 바에 따라 엄격히 그리고 안전하게 시공하여야 한다.
2. 공사용 자재
공사에 사용되는 모든 자재 및 기기는 KS 표시품사용을 원칙으로 하되, 표시품이 없는 제품에 대하여는 관계관서의 공인규격품 또는 KS에 준하는 제품이어야 한다.
3. 용접사는 유자격자를 원칙으로 하며, 1년 이상의 경험이 있는 자로 한다.
4. 모재의 용접면을 용접 전에 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 용접에 지장이 있는 것을 제거한 후 용접하여야 한다.
5. 용접기와 부속기는 주어진 용접조건에 맞는 구조 및 기능을 갖추어야 한다.
6. 모든 배관, 밸브 및 콕크류는 압력(kg/cm²)을 고려하여 사용한다.
7. 펌프 배관의 관 연결방식은 조립 및 해체가 용이하도록 FLANGE 또는 유니온을 사용하여야 한다.
8. 관의 중심선에서 방향이 45도 이상 달라지는 곳에는 적절한 부속 이음관을 사용하여야 한다.
9. 각종 밸브는 도면에 명기된 방법과 위치에 설치되어야 하며, 관리가 용이하여야 한다.

11.3.2. 밸브

도면에 따라 STS 나사식 조절밸브(10kg/cm²) 또는 STS 플랜지식 조절밸브(10kg/cm²)를 사용한다.

11.3.3. 노즐 및 기기류

1. 구체적인 분수 기기류는 도급자가 시공상세도를 제출하여야 하며, 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
2. 시운전은 배관의 말단에 노즐을 설치하기 전 배관의 최종말단을 통하여 배관의 이물질을 철저히 제거한 후 시운전에 임하여야 한다.
3. 노즐의 연결부위는 파이프 나사로 연결되어야 하며 누수가 없도록 제작 설치되어야 한다.
4. 본 공사에 사용되는 배관소재는 부식방지를 위하여 STS304 제품을 사용하여야 한다.
5. 수면으로부터의 노즐설치는 도면에 명기된 대로 정확히 설치 하여야 한다.

11.3.4 보수 및 재시공(REPAIR WORKS)

현장설치 중 기기의 파손 및 하자로 인하여 일부분의 보수 및 재시공이 요구된다면 다음과 같은 절차에 따라야 한다.

1. 손상된 기기 및 부위를 안전하게 격리 보호한다.
2. 현장 감독관의 입회하에 손상된 정도를 파악하고 보수 및 재시공 방법을 검토하며, 만일 기기를 납품한 업체와 설치한 업체가 서로 다를 때는 기기납품업체의 기술자를 함께 배석시킨다.
3. 기기납품업체 또는 설치업체에서 보수 및 재시공을 위한 절차서를 작성한다.
4. 절차서에 대한 현장감독관의 승인을 받는다.
5. 현장감독관의 입회하에 절차서에 따른 보수 및 재시공을 수행한다.
6. 보수 및 재시공 완료 후 기계적으로 요구되는 시험 및 검사를 수행한다.
7. 보수 및 재시공후 손상된 부위가 운전 및 성능에 직접적인 영향을 미치는 부위라면 운전 요령서에 따라서 시운전을 실시하여 기기의 정상 가동여부를 확인한다.
8. 보수 및 재시공에 요구되는 모든 비용은 도급자가 부담한다.

11.3.5. 현장 품질관리

한국산업규격이 정하는 시험에 의한 품질관리를 엄격히 시행한다.

11.3.6. 시운전 (TESTING)

본 절은 분수의 시운전에 필요한 절차로 사전점검 및 시운전중 발생된 하자시설의 개선을 하는데 목적을 둔다.

1. 점검 계획
 - 1) 배관관로 점검
 - 2) 동력장비 점검
 - 3) 급수장치 점검
 - 4) CONTROL PANEL 동작상태 점검
2. 수동밸브의 시운전
 - 1) 밸브 접합 플랜지 , 볼트 너트의 조임상태 확인

- 2) 밸브를 조작할 때 회전수를 미리 파악하여 무리한 힘을 가하지 않도록 한다.
- 3) 밸브를 1-2회 정도 개폐시험을 한다.
- 4) 각종 플랜지 연결부의 GASKET 취부상태 및 볼트 ,너트 조임상태를 확인한다.

3. 펌프류

- 1) 커플링 연결상태 확인
- 2) 펌프와 연결된 배관 및 밸브류 시공상태 확인
- 3) 축심일치를 확인하고 수동 회전가능 여부 확인
- 4) 모터 결선상태를 확인한 후 역회전 확인
- 5) 연계 설비와의 기능 연결 및 패널간의 동작 확인

4. 전선관 배관 배선

- 1) 배관의 매설 깊이 확인
- 2) 관의 절단
- 3) 케이블 단선 및 절연저항 이상 유무

5. 제어기기

- 1) 정격전류 인가시 동작
- 2) 누전시 규정이내에 차단
- 3) 전원 및 작동상태 점검
- 4) 동작시 전류 측정
- 5) 입.출력 점검 및 측정

11.3.7. 완성품 관리 (PROTECTION)

1. 공사 및 설치가 완료된 모든 기기들은 외부로부터의 충격에 의한 손상을 방지하기 위해 적절히 보호되어야 한다.
2. 정상가동 이전까지 기기의 내부로 이물질 또는 먼지 등이 침입하지 않도록 모든 개구부를 막음처리 한다.
3. 도급자는 발주로부터 준공을 인정받을 때까지의 모든 기기 및 설치 시설물에 대한 보호 및 상태를 보전해야 할 책임을 지면 만일 이상이 발생되면 모든 책임을 도급자가 진다.

11.3.8. 관 지지물

1. 배관의 양쪽 관 끝부분의 지지점을 택하고 밸브 또는 수직관등의 집중 하중이 걸리는 곳을 택하여 시공한다.
2. 지지 간격은 다음을 기준으로 고정한다.
 - 20A이하 : 1.8M
 - 25A-40A : 2M
 - 50A-80A : 3M
 - 100A-150A : 4M
 - 200A이상 : 5M

11.3.9. 수중모터 펌프

1. 펌프의 설치위치는 바지선에서 점검이나 끌어 올리는데 지장이 없도록 설치해야 한다.
2. 배관의 하중, 뒤틀림이 직접 펌프에 걸리지 않도록 한다.
3. 설치되는 밸브는 조작하기 쉬운 바지선 위에 설치한다.

11.3.10. 배관 및 노즐 설치공사

1. 배관 조립 및 설치

1) 일반사항

가. 배관조립(플랜지 이음, 플러그, 니플등의 부착)은 배관기기, 계기등에 무리한 힘이 가하지 않도록 하며, 또한 누설이 생기지 않도록 하여야 한다.

나. 배관의 조립에 있어서는 이에 필요한 재료가 전부 도면 및 시방서에 적합한가를 확인한 후 시공한다.

다. 관은 조립전에 깨끗이 세척을 하고, 관내 스케일 모래 등의 이물질을 충분히 제거하고 그 양단을 적당히 밀봉하여 보관한다, 배관시에는 도면과 상이여부, 관내의 청결 여부를 확인한 후 작업한다.

라. 배관은 조립전 무구속시에 배관조립 허용 치수내에 들도록 해야 한다.

마. 나사배관

나사 가공은 기계 절삭을 원칙으로 하나, 현장 작업에 있어서는 탭에 의하여 나사 절삭을 해도 무방하다. 나사 조립부 실 용접은 나사부를 깨끗이 잘 씻어 충분히 건조시킨 후 페이스트(Paste) 기름 등을 바르지 말고 충분히 박은 후 시행한다. 또 실 용접부는 여분의 나사가 남지 않도록 보강 살붙임을 하여야 한다.

바. 플랜지 배관

플랜지를 조일때에는 중심의 엇갈림 또는 플랜지면의 평행 상태를 확인하고, 볼트가 한쪽만 조여지지 않도록 한다. 플랜지를 부착할 때는 볼트 구멍이 수직선이나 수평선 또는 동서선이나 남북선의 중심선에 걸리지 않도록 중심 백분율 하에 결합한다.

2. 스테인레스관 배관

1) 배관의 재질은 공업배관용 스테인레스강관(STS 304)을 사용한다.

2) 분리를 요하는 관의 접합은 FLANGE접합 및 유니온접합을 하고 40A미만은 나사접합을 기준으로 한다. 40A 이하더라도 용접을 필요로 할 시 용접으로 할 수 있으며, 50A이상 은 ARGON용접(STS PIPE)을 기준으로 한다. 단, 질소 퍼지에 의한 용접을 시행하지 않는다.

3) 배관의 기울기

순환 배관의 수평관은 원칙적으로 공급관은 역기울기, 환수관은 순기울기로 하고 공급관의 기울기는 1/100이상 하여야 한다.

11.3.11. 시험 및 검사

1. 일반사항

1) 모든 시험 및 검사는 KS규격에 따르고, 규정된 육안 검사를 만족(모든 배관의 배열, 용

접, 이음 등의 깨끗한 시공) 시켜야 한다.

2) 감독원이 검사 시 의심하는 부분이 생길 시에는 거부의 이유가 될 수 있으며, 요구에 따라 시공자는 재시공해야 한다.

2. 수압시험

1) 내압 시험은 수압에 의하는 것을 원칙으로 하나, 수분이 닿으면 안 되는 배관에 대해서는 기밀 시험을 하는 것으로 한다.

2) 시험을 하는 배관은 적어도 1개소 이상 압력계를 설치하여야 하며, 1개는 가압장치의 토출구에 다른 한개는 배관의 제일 높은 곳에 설치하여야 하며, 사용 전에 필히 영점조정을 하여야 한다.

3) 기타 사항은 KS규정에 따르되, 제외된 사항은 감독원의 승인을 득한 후 시행한다.