

한강공원 독섬권역 특화사업 기본 및 실시설계용역

# 시 방 서

( 조 경 )

2009. 08.

# 목 차

<b>제1장 총칙</b>		<b>제5장 조경포장</b>	
1-1 공사일반	1- 1	5-1 일반사항	5- 1
1-2 관리 및 행정	1- 6	5-2 동상방지층, 보조기층, 기층	5- 4
1-2-1 공사관리 및 조정	1- 6	5-2-1 동상방지층	5- 4
1-2-2 공무행정 및 제출물	1-12	5-2-2 보조기층	5- 6
1-3 자재관리	1-19	5-2-3 기층	5-10
1-4 품질관리	1-24	5-3 콘크리트포장	5-14
1-5 안전·보건 및 환경관리	1-27	5-4 조립블록포장	5-15
1-6 가설공사	1-37	5-5 자갈(콩자갈)포장	5-17
1-7 준공	1-42	5-6 황토포장	5-18
		5-7 석재 및 타일포장	5-21
<b>제2장 조경정지</b>		5-8 우레탄포장	5-24
2-1 일반사항	2- 1	5-9 고무칩포장	5-27
2-2 표토모으기	2- 4	5-10 슬레이트매트포장	5-32
2-3 조경토공	2- 6	5-11 세라스톤포장	5-34
2-4 식재지반조성	2- 9	5-11 노출콘크리트판석 포장	5-40
		5-12 경계블록포장	5-43
<b>제3장 관수 및 배수</b>		<b>제6장 식재</b>	
3-1 일반사항	3- 1	6-1 일반사항	6- 1
3-2 관수	3- 3	6-2 수목식재	6- 5
3-3 배수	3-10	6-3 수목이식	6-13
		6-4 지피 및 초화류식재	6-17
<b>제4장 조경구조물</b>		<b>제7장 잔디</b>	
4-1 일반사항	4- 1	7-1 일반사항	7- 1
4-2 콘크리트	4- 3	7-2 잔디식재	7- 3
4-3 벽돌·돌쌓기	4- 5	7-3 잔디파종	7- 5
4-4 석재·타일붙임	4- 7		

<b>제10장 자연석</b>		<b>13-2 안내시설</b>	13- 4
10-1 일반사항	10- 1	<b>13-3 휴게시설</b>	13- 9
10-2 자연석놓기	10-3	<b>13-4 편의시설</b>	13-16
10-3 자연석쌓기	10-5	<b>13-5 관리시설</b>	13-23
10-4 돌틈식재	10-6		
		<b>제14장 체력단련시설</b>	
<b>제11장 유희시설</b>		<b>14-1 일반사항</b>	14- 1
11-1 일반사항	11- 1	<b>14-2 체력단련시설</b>	14- 4
11-2 목재시설	11- 5	<b>14-3 수영장</b>	14- 7
11-3 철재시설	11-12	<b>14-4 수영장기계장비류설치공사</b>	14-10
11-4 합성수지시설	11-18		
11-5 조립제품시설	11-22	<b>제16장 기타공사</b>	
11-6 제작설치시설	11-25	<b>16-1 토공사</b>	16- 1
11-7 조합놀이대	11-27	<b>16-2 지정 및 기초공사</b>	16- 8
11-8 아쿠아시스템	11-32	<b>16-3 철근콘크리트공사</b>	16-11
		16-3-1 거푸집공사	16-11
		16-3-2 철근 및 보강재	16-21
		16-3-3 콘크리트 생산 및 타설	16-33
<b>제12장 수경시설</b>		<b>16-4 조적공사</b>	16-52
12-1 일반사항	12-1	16-4-1 벽돌공사	16-52
12-3 인공폭포 및 벽천	12-7	16-4-2 돌쌓기(석축)	16-62
12-4 분수	12-11	<b>16-5 미장공사</b>	16-67
12-5 도섭지 및 인공개울	12-17	16-5-1 시멘트 모르타르 바름	16-67
12-6 인공생태연못	12-18	<b>16-6 방수공사</b>	16-77
12-7 수경시설 연출 시스템	12-20	16-6-1 합성고분자계 시트방수	16-77
12-8 음악분수 시스템	12-33	16-6-2 도막방수	16-87
12-9 BIO POND	12-59	16-6-3 시멘트 액체방수	16-96
		16-6-4 벤토나이트방수	16-103
<b>제13장 옥외장치물</b>		<b>16-7 목공사</b>	16-109
13-1 일반사항	13- 1		

16-8 금속공사	16-118
16-8-1 스페이스 프레임 공사	16-118
16-8-2 잠철물 제작설치	16-122

## 제17장 유지관리

17-1 수목유지관리	17- 1
17-2 초화류유지관리	17-10
17-3 잔디유지관리	17-14
17-4 시설물유지관리	17-17

## 제 1 장 총칙

1-1 공사일반 .....	1- 1
1-2 관리 및 행정 .....	1- 6
1-2-1 공사관리 및 조정 .....	1- 6
1-2-2 공무행정 및 제출물 .....	1-12
1-3 자재관리 .....	1-19
1-4 품질관리 .....	1-24
1-5 안전·보건 및 환경관리 .....	1-27
1-6 가설공사 .....	1-37
1-7 준공 .....	1-42

# 제 1 장 총 칙

## 1-1 공사일반

### 1.. 일반사항

#### 1.1 공사개요

##### 1.1.1 적용범위

본 시방서는 서울특별시에서 발주하는 **한강공원 독섬권역 특화사업** 조경공사에 적용한다.

##### 1.1.2 공사의 위치

서울특별시 광진구 자양동 독섬 일대

##### 1.1.3 본 공사의 주요 목적물

- (1) 「한강 르네상스 프로젝트」의 일환으로서 한강공원 독섬권역을 수변유원지를 주제로 문화 예술이 녹아있고 다양한 여가활동을 할 수 있는 어뮤즈먼트 파크로 조성한다.
- (2) 시민들의 다양한 문화욕구를 충족시키고 한강이 서울 도시의 매력을 업그레이드하는 발원지가 되도록 하여 1,200만 관광객 유치에 기여하고 한강의 경제적 가치를 창출한다.

##### 1.1.4 지급자재

이형철근, 레미콘, 쇼트블럭, 화강석블럭

##### 1.1.5 적용순서

- (1) 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.
  - ① 현장설명서 및 질의응답서
  - ② 공사시방서
  - ③ 설계도면
  - ④ 물량내역서
- (2) 본 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용 간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

#### 1.2 용어의 정의

##### 1.2.1 설계서

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

##### 1.2.2 발주자

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

##### 1.2.3 공사감독자

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

## 1-1 공사일반

### 1.2.4 수급인

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

### 1.2.5 하수급인

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

### 1.2.6 현장대리인

이 시방서에서 “현장대리인”이라 함은 “공사계약일반조건 제14조”의 “공사현장대리인”으로서, 공사 에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자(책임전기기술자 및 통신기술자를 포함한다)를 말한다.

### 1.2.7 현장요원

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

### 1.2.9 지시

이 시방서에서 “지시”라 함은 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 지시하여 실시토록 하는 것을 말한다.

### 1.2.10 검사

이 시방서에서 “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 시방서에서 “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 실시 할 수 있다.

### 1.2.12 하자

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

## 1.3 용어의 해석

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

- (1) 계약문서(이 시방서를 포함한다)
- (2) 건설기술관리법, 동법시행령 및 동시행규칙

- (3) 기타 건설관련법규
- (4) 공사 종류별 용어사전
- (5) 국어사전

1.4 법령 우선 준수

수급인은 본 시방서를 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"> <li>◦건설기술관리법</li> <li>◦건설산업기본법</li> <li>◦건축법</li> <li>◦고압가스안전관리법</li> <li>◦공산품품질관리법</li> <li>◦국가를당사자로하는계약에관한법률</li> <li>◦근로기준법</li> <li>◦대기환경보전법</li> <li>◦도로교통법</li> <li>◦도시계획법</li> <li>◦도시공원법</li> <li>◦도로법</li> <li>◦문화재보호법</li> <li>◦비료관리법</li> <li>◦산림법</li> <li>◦산업안전보건법</li> <li>◦산업표준화법</li> <li>◦소방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦소음진동규제법</li> <li>◦수질환경보전법</li> <li>◦승강기제조및관리에관한법률</li> <li>◦시설물의안전에관한특별법</li> <li>◦에너지이용합리화법</li> <li>◦자연환경보전법</li> <li>◦전기공사업법</li> <li>◦전기통신공사업법</li> <li>◦총포·도검·화약류 등 단속법</li> <li>◦폐기물관리법</li> <li>◦품질경영촉진법</li> <li>◦하천법</li> <li>◦환경정책기본법</li> <li>◦환경·교통·재해 등에 관한 평가법</li> <li>◦자전거 이용 활성화에 관한 법률</li> <li>◦장애인·노인·임산부 등의 편의 증진 보장에 관한 법률</li> </ul>
--	---

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.



## 1-1 공사일반

(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, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획

(3) 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역 비교

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

(5) 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 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 우선 준수”에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서대로 이행할 수 없을 경우(건설공사 중에 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 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

1.7.2 변경요청서류

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

1.8 공사기한 연기

1.8.1 연기 요청일수

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

1.8.2 제출

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

1.9 기성량의 조정

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

2.. 재료

내용 없음

3.. 시공

내용 없음

## 1-2-1 공사관리 및 조정

# 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 발주자 측의 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 범위 내에서 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 업무 지시서에 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 천재지변으로 인한 부실시공이 우려되는 경우
- (3) 기타 공사 공사감독자나 감리원의 정당한 지시에 불응할 경우

#### 1.3 합동회의 개최를 통한 조사

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

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

#### 1.4 공사수행

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

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

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

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

1.4.5 수급인은 “공사계약일반조건 제47조제1항”에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 “1.7 동절기공사”에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사 중단부분, 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 공사 중 또는 공사 중이 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 원상복구 하여야 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.

## 1-2-1 공사관리 및 조정

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 시공 기간 중 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 응급조치를 취할 것을 요구할 수 있다. 이 경우에 있어서 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만 수급인이 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자가 수급인 부담으로 제3자로 하여금 응급조치하게 할 수 있다.

1.6.3 1.6.1항 및 1.6.2항의 조치에 소요된 경비에 대하여는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련법규에 준용하여 처리할 수 있다.

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

### 1.7 동절기 공사

1.7.1 동절기 공사 중단기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질 확보가 어려운 공사는 중단하여야 한다. 다만, 다음 1.7.2항 및 1.7.3항의 경우에는 그러하지 아니하다.

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

1.7.3 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체 없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 있으며, 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.

### 1.8 하도급

#### 1.8.1 하수급인의 선정

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

#### 1.8.2 하도급 시행계획서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

#### 1.8.3 하수급인에의 주지

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

## 1.8.4 안내판 설치

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

## 1.9 공사장 관리

## 1.9.1 차량통행을 위한 도로의 유지관리

- (1) 수급인은 기존도로를 개량할 경우 별도의 규정이 없는 한 차량이 통행할 수 있도록 도로를 개방하여야 한다. 그러나 시방서에 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, 신호 수 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 유지·관리하여야 하며, 또한 비산·먼지 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 상기 사항은 전계약 기간 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 도로 여건에 따른 가설물 및 안전시설을 설치하고 유지관리를 하여야 한다.
- (9) 수급인이 규정에 따라 공사구간 도로의 유지관리를 적절히 이행하지 않을 경우, 공사감독자는 즉시 수급인에게 시정토록 통보하고, 수급인이 통보를 받은 후 신속히 시정하지 않으면, 즉시 유지관리를 대행시킬 수 있으며, 이때 소요되는 모든 비용은 계약금액에서 공제한다.

## 1.10 지중발굴물 등

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

## 1-2-1 공사관리 및 조정

### 1.11 관련기준 등의 비치

1.11.1 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적절한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장 시험실에 아래의 관련기준 등을 상시 비치하여야 한다.

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

### 1.12 검사 불합격시 조치사항

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

1.12.2 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

### 1.13 공사협의 및 조정

#### 1.13.1 협의

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

### 1.14 공사 일부분 조기완공 또는 연기

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

### 1.15 협의 및 조정에 따른 설계변경

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

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

1.15.2 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등이 교차되어 매설심도가 변경되

어 설계변경이 불가피한 경우

### 1.16 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

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

### 1.17 공정관리

#### 1.17.1 작업착수회의

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

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

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

#### 1.17.3 종합공정관리에의 협조

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

## 2.. 재료

내용 없음

## 3.. 시공

내용 없음



## 1-2-2 공무행정 및 제출물

## 1-2-2 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(지급자재 납품자를 포함한다), 작업자, 관련기관과 협의, 조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 이 시방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

##### 1.2.2 규격 등

- (1) 서류의 규격은 정부 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 좌철하여 제출한다.
- (2) 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

##### 1.2.3 추가요구 및 변경

공사감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출시기의 변경 또는 본 시방서에 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 즉시(1일 이내) 관련되는 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

1.2.5 미제출시의 제한

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

1.2.6 공사 관련자에의 전파교육

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

1.3 착공서류

1.3.1 착공신고서 제출

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

1.3.2 작성방법

“별지 제1호 서식”에 따른다.

1.3.3 첨부서류

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

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

1.3.4 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전까지, 각각 2부

1.4 공사에정공정표

“1.3 착공서류”에 포함되는 공사에정공정표의 요구사항은 다음과 같다.

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

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

1.4.3 수급인이 제출하는 공사에정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.

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

1.4.4 제출시기 및 부수

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

## 1-2-2 공무행정 및 제출물

### 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 공사에정공정표에 부합되도록 작성하여야 한다.

(4) 지급자재 수급변경요청서(계획 변경시 제출)

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

(5) 하도급 시행계획서

① 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다.

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

가. 하도급 예정업종

나. 하도급 계획금액

다. 하도급계약 예정일

#### 1.5.2 제출시기

공사 착공 후 15일 이내와 계획 변경 시

#### 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 건설기술 경력증 사본(건설기술인협회 발급)
- ⑧ 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인협회 발급)

(2) 제출 시기 및 부수

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

1.7 시공계획서 제출

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

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

1.7.3 작성방법

수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

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

1.7.4 제출 대상공사

제출 대상공사의 종류는 이 시방서 각 절에 따른다.

1.7.5 제출시기 및 부수

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

## 1-2-2 공무행정 및 제출물

### 1.8 시공상세도면

#### 1.8.1 제출 및 승인

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

#### 1.8.2 작성방법

- (1) 시공 상세도면은 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 시공 상세도면의 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 공사 시공 중 매몰 또는 은폐되어 나타나지 않는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진(규격 9cm × 12cm)을 정리한 사진첩을 상시 현장에 비치하여야 하며, 준공 시 본 시방서 “1-7 준공 1.6 준공서류”에 의거 발주자에게 제출하여야 한다.

#### 1.9.2 촬영방법

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

#### 1.9.3 대상부위

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

### 1.10 신고 및 인·허가 신청서류

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

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

1.10.3 소요경비 부담

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

1.11 공사일지 및 공정현황

1.11.1 공사일지

(1) 작성방법

공사일지는 “별지 제3호 서식”에 따라 작성하여야 한다.

(2) 제출시기 및 부수

매일(공휴일을 포함한다) 18:00시 전까지 1부 제출

1.11.2 주간공정현황

“별지 제4호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

1.11.3 월별공정현황

(1) “별지 제5호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

(2) 제출시기 : 다음 달 5일까지

1.12 기성검사원

1.12.1 검사원 제출

수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성부분 검사를 받고자 할 때에는 기성 검사원을 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 요청 시 각 2부 제출

1.12.4 기성검사원 제출 시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

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

## 1-2-2 공무행정 및 제출물

### 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 보고 시에 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 공사중단 사실확인서 및 증빙자료(공사 중단으로 인한 공사기한 연기원 제출 시)
- ④ 기타 관련증빙자료

##### (2) 제출시기 및 부수

공사기한 연기 요청 시 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 시방의 품질 조건에 적합하여야 한다.
- 1.1.2 수급인은 원자재가 수입물품인 경우에는 원산지 증명 증빙자료를 제출하여야 한다.
- 1.1.3 수급인은 이미 승인 받은 공사용 자재의 공급원 생산이 중지되었을 경우에는 공사감독자가 승인한 다른 공급원을 이용할 수 있다.

#### 1.2 적용기준

##### 1.2.1 사용자재

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

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

##### 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 자재 관리

### 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 품질보증을 위하여 자재공급원 승인 요청서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치하여야 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 품질 시험·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 지급자재관리

### 1.4.1 지급자재 관련서류

#### (1) 지급자재 수급요청서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

#### (2) 지급자재 수급변경요청서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

#### (3) 지급자재 수불부

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

### 1.4.2 검사 및 확인

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

- ① 납품서
- ② 품질, 규격, 성능 및 수량 등
- ③ 설계서와의 적격여부 및 제품자료·견본과의 일치여부
- ④ 납품기일
- ⑤ 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)

### 1.4.3 지급자재의 품질 등

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

### 1.4.4 지급자재의 관리

- (1) 지급자재는 설계서에 명시된 장소에서 수급인에게 인도되거나 공급되며, 수급인에게 인도된 후의 지급자재에 대한 관리책임은 수급인에게 있다.
- (2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용하여야 한다.

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

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

### 1.4.7 잔량 및 부족수량

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

## 1-3 자재 관리

### 1.5 자재의 보관, 운반, 취급

#### 1.5.1 자재의 보관 부지

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

#### 1.5.2 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 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.
- (3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.

#### 1.5.3 화기위험자재의 분리보관

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

#### 1.5.4 공사 중 품질시험자재의 분리보관

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

#### 1.5.5 지급자재의 관리 책임

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

### 1.6 골재원, 토취장, 사토장

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

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

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

1.6.4 수급인은 인·허가 관련기관의 원상복구 규정에 부합되도록 때 불임과 식재 및 필요한 배수 시설을 하여야 한다.

### 1.7 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

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

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

## 2.. 재료

내용 없음

## 3.. 시공

내용 없음

## 1-4 품질관리

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

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

#### 1.2 품질관리계획

##### 1.2.1 계획수립 및 제출

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

##### 1.2.2 계획의 내용

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

##### 1.2.3 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전 및 계획 변경 시, 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 지체 없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보하여야 한다.

##### 1.2.5 품질관리비 사용

- (1) 수급인은 품질관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다. 품질관리비 사용기준은 건설기술관리법 시행규칙 제19조, 별표 13을 적용한다.
- (2) 품질관리비는 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 시험 종목의 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 시험 의뢰하여 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 설계 변경하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사비용은 수급인 부담으로 한다.

#### 1.3.2 시험장소

- (1) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다.
- (2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관 또는 건설교통부장관이 지정한 자)에 의뢰하여 시행한다.
- (3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이때에는 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 신청 시 발주자에게 이를 제출하여야 한다.
- (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 시행서에서 “불합격”이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체 없이 장외로 반출하여야 한다.
- (2) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 “별지 제15호 서식”에 의거 불합격자재 조치표를 작성하여 보관하여야 한다.
- (3) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 안된다.

## 1-4 품질관리

### 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 재품질 시험을 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) 현장여건, 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.5.2 품질검사 전문기관 의뢰시험 대장 : 별지 제16호 서식에 따른다.

## 1.6 시공결과 확인 및 보증서 제출

1.6.1 수급인은 매 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 견실시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

## 1-5 안전·보건 및 환경관리

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

건설공사의 안전·보건 및 환경관리에 대하여 적용한다.

#### 1.2 안전·보건 및 환경관리 일반

##### 1.2.1 관리 및 보상의 책임

- (1) 수급인은 공사장 내의 수급인측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생 시는 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 변경 시, 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.



## 1-5 안전·보건 및 환경관리

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

## 1.3 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 작업 시에는 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 있는 작업
·살수	·분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
·통기 및 환기설비	·옥내 용접작업 ·밀폐된 장소
·각종 안전완장	·안전관리자등 착용
·안전리본, 흉장, 각종 안전스티카, 무재해 기록판 등	·공사감독자와 협의하여 필요시
·기타	·기타관계법령에 의해 요구되는 사항

## 1.4.2 전기사고 예방대책

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

## 1.4.3 화재예방 대책

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

1-5 안전·보건 및 환경관리

1.4.4 안전·보건장구 사용

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

안전·보건장구 (표 1-2)

적 용 작 업	안전·보건 위생장구
·물체의 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 ·추락, 충돌, 감전의 위험이 있는 작업 ·토석의 낙반, 붕괴 위험이 있는 작업 ·기타 유해, 위험이 있는 작업	·안전모
·감전 우려작업 ·각종 물체의 운반, 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 ·충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 ·기타 유해, 위험이 있는 작업	·안전화(가죽제 및 고무제 발보호용)
·콘크리트 타설 작업 ·감전우려 ·기타 장화를 착용해야 하는 작업	·장화(일반용, 절전용)
·야간의 작업자 및 신호수 등	·반사조끼, X반도
·2미터 이상의 각종 고소작업 - 작업대, 난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계발판 위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업	·안전대(부속물포함)
·용접작업	·용접치마, 용접토시, 용접자켓
·근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 ·아크 및 가스 용접, 용단작업	·일반 작업용 면장갑 ·용접용 보호장갑
·튕박 등 각종 분진이 발생하는 작업 ·각종 해체공사 기계기구의 취급 작업	·방진 마스크
·각종 유해가스 발생장소	·방독 마스크
·소량의 각종분진이 발생하는 작업 장소	·면 마스크
·현저히 덥거나 차가운 작업 장소 ·고온, 저온물체 또는 유해물을 취급하는 작업 장소	·피부보호구 및 보호의 (보호의, 장갑, 신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
·유해한 광선에 노출되는 작업 ·가스, 증기, 분진 등을 발생하는 작업 ·각종 해체기계, 기구의 취급 작업	·안보호구(차광안경, 플라스틱보호안경 등)
·소음 90dB 이상을 발생하는 취급 작업	·차음보호구(귀마개, 귀덮개)
·각종 진동기계, 기구의 사용 작업(착암기, 전기톱, 연마기, 핸드브레이커, 콘크리트타설용, 진동기 등)	·방진장갑

## 1.5 안전시설

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

### 1.5.1 가설동력

- (1) 임시수전 설비시설의 이상 유무 및 방지책 훼손여부 점검
- (2) 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착
- (3) 동근톱, 전기용접기의 안전 장치류 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 특별점검을 실시하여야 한다.

### 1.6.2 정기안전점검

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

### 1.6.3 안전점검에 관한 종합보고서

수급인은 건설공사를 준공한 때에는 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 “1-7 준공 1.7 준공도서 사본 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.

1-5 안전·보건 및 환경관리

1.9 안전일지

수급인이 자체관리하며, 안전점검, 안전진단, 건설재해전문기관의 지도, 안전검사, 안전보건 교육 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 공사현장 내에 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 정산 시에는 실비정산에 의한다.

건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및산출기준(표1-3)

항 목	사용내역	산출기준
안전관리 계획서 작성비	·안전관리 계획서 작성에 소요되는 비용 ·안전점검 공정표 작성에 소요되는 비용 ·시공상세도면 작성비용	엔지니어링기술진흥법 제10조(엔지니어링 사업대가의 기준)에 의함
공사현장의 안전점검	·공사현장의 정기안전 점검비용 - 건설기술관리법 시행령 제46조의4에 의한 건설안전 기관에 의한 정기 안전점검	정기안전점검 비용은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조 제3항 및 동법 제7조 제2항의 대가기준에 의함.
공사장 주변 안전관리비용	·지하매설물 방호 및 인접구조물 보호대책 비용 ·인접 가축피해 등 민원대책 비용	관련 토목·건축 등의 설계기준에 의함.
통행 안전 및 교통소통 대책비용	·통행 안전시설 설치 및 유지관리 비용 ·교통소통 및 교통사고 예방대책 비용	관련분야 설계기준에 의함

- (2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.

## (3) 증빙서류 비치

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

## 1.11 자연환경 보전

## 1.11.1 지형·지질

## (1) 산사태

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

## (2) 지반침하

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

## 1.11.2 동물보호

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

## 1.11.3 지하수 보호

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

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

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

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

(5) 수급인은 폐공 처리 후 다음과 같은 사항을 “별지 제17호 서식”에 의거 폐공처리 보고서를 작성하여 매년 말 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- ① 폐공을 처리한 업체와 일자
- ② 폐공을 처리한 위치(1/600평면도)
- ③ 폐공처리 사유
- ④ 폐공처리한 관정의 구조(직경, 심도, 케이싱 설치심도 및 직경, 지하수위, 지질 및 특기 사항)
- ⑤ 폐공처리 절차 및 공매재료의 사용량, 혼합비등

## 1-5 안전·보건 및 환경관리

### 1.11.4 식물보호

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

### 1.11.5 토 양

- (1) 수급인은 토공 작업 시 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관하여 녹지 내 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 작업장 내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생폐유를 회수하여 처분하여야 한다.

## 1.12 생활환경 보전

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

### 1.12.1 수 질

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

### 1.12.2 소음·진동

- (1) 수급인이 소음·진동배출 시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제9조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.
- (2) 수급인이 건설소음·진동 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제 25조 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, 작업장 내에서는 사용 장비의 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) 공사 구간 내 방음시설을 설치할 때에는 방음시설 설치지점의 주거환경여건을 사전조사하고, 방음시설 설치 후 방음시설에 대한 성능평가를 실시하여 그 결과를 제출하여야 한다.

### 1.12.3 일조장애

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

## 1.12.4 전파장애

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

## 1.12.5 경관훼손

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

## 1.12.6 건설오니

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

## 1.12.7 대기질

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

## 1.12.8 폐기물

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

## 1.12.9 위생관리

수급인은 현장의 식당, 숙소 및 작업장 등의 급수, 배수, 음식물 보관, 방충 등 위생관리 상태를 수시로 점검하여 상시 청결하게 유지·관리하여야 한다.

## 1.13 사회환경 보전

## 1.13.1 주거

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

## 1.13.2 문화재

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



## 1-5 안전·보건 및 환경관리

### 1.14 환경관리서류

1.14.1 수급인은 기 시행된“환경·교통·재해 등에 관한 평가법”에 의한 환경영향평가 결과 및 “환경정책기본법”에 의한 사전 환경성 검토 및 환경영향 검토 협의 결과를 확인하여 공사에 반영하여야 한다.

#### 1.14.2 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 약취, 위생대책
- ⑧ 건설폐재대책
- ⑨ 토양오염방지대책
- ⑩ 기타 민원방지 대책 및 조치방안

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

#### 1.14.3 건설폐재 재활용 계획 및 실적

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

#### 1.14.4 환경영향평가 협의내용 이행 계획서

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

#### 1.14.5 환경영향평가 협의내용 관리대장

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

#### 1.14.6 환경피해보고서

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

#### 1.14.7 환경관리를 위한 점검, 교육 등

수급인은 환경관리를 위한 점검, 교육, 환경관리비 사용 내역 등의 관리대장을 현장에 비치하고 그 내용을 기록, 정리 하여야 한다.

## 1-6 가설공사

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

1.1.1 이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.

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

#### 1.2 관련시방절

1-7 준공 : 최종현장청소

#### 1.3 임시전기

- 1.3.1 시공 작업에 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 시공 중에는 영구적인 배선을 사용해서는 안되며, 불가피한 경우 사유, 제거방법, 제거 시기에 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 공사 준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 임시 시스템을 철거하여야 한다.

#### 1.4 임시조명

- 1.4.1 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.
- 1.4.2 조명은 유지관리를 철저하게 하고, 일상적인 보수를 해야 한다.
- 1.4.3 시공 중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 안된다.

## 1-6 가설공사

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 조명 설비를 지속적으로 유지·관리한다.

1.4.6 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 작업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대한다.

1.4.7 공사 준공 후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 조명시설을 철거하여야 한다.

## 1.5 임시난방

1.5.1 시공 작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한대로 난방장치와 열공급을 하고, 그 비용을 부담해야 한다.

1.5.2 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 시공 작업을 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 정산 받아야 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 수급인의 현장사무소와 공사감독자의 현장사무소를 연결하는 전화시설은 공사착공 준비 시에 설치하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.

1.7.2 공사감독자는 자기 사용분의 비용을 부담한다.

## 1.8 임시상수도

1.8.1 시공 작업을 위해 필요한 적합한 수질의 급수시설은 공사착공 준비 시에 설치하거나 기존 상수도에 연결하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.

1.8.2 발주자가 용수비를 지불하는 경우에는 수량보전시설을 하고, 별도의 계량기를 설치해서, 발주자로부터 비용을 정산 받아야 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 공사착공 준비 시에 필요한 하수시설을 하고 유지·관리해야 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, 유지·관리해야 한다.

1.10.2 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않게 하고, 물막이를 해서 토사가 씻겨 내리지 않게 해야 한다.

## 1.11 가설공용 시공장비

수급인은 시공계획서 작성 시 자가발전시설, 공사용 양수시설 등의 설치 및 운영에 대한 계획을 작성하여야 하며, 이는 타공종의 공사수행과 관련된 공정, 장비이동 및 철거를 고려하여야 한다.

## 1.12 임시방호책

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

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

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

## 1.13 임시공사의 보호

1.13.1 임시공사는 보호해야 하며, 개별 시방절에서 명시된 경우에는 특수보호공을 해야 한다.

1.13.2 완성된 부분에는 임시로 제거 가능한 보호공을 해야 하며, 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, 휴먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않게 질긴 시트를 덮어 보호해야 한다.

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

## 1-6 가설공사

### 1.14 현장보안

- 1.14.1 공사 착수 후 조속한 시일 내에 현장인원이 아닌자가 건물 내로 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 공사 기간 중에 사용할 수 있는 임시진입도로를 건설해서 유지·관리해야 한다.
- 1.15.2 진입도로의 마감처리는 모든 운반 작업의 출입에 지장이 없고 천후에 대비할 수 있고 시공 작업이 용이하도록 하고, 현장 내 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 방해 없이 접근될 수 있게 유지·관리해야 한다.
- 1.15.5 차량이 현장 구역 외 지역 및 시가도로에 진입하기 전에 차륜에서 뽀이나 오물 등을 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.
- 1.15.6 가설도로가 더 이상 필요 없으면 임시 마감면을 제거하고 계약도서에 따라 보조기층을 보수한다.

### 1.16 가설도로

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

### 1.17 주차장

- 1.17.1 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 지면에 자갈을 깐 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지·보수하여야 한다.
- 1.17.2 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
- 1.17.3 차량이 기존 포장면에 주차하게 해서는 안된다.
- 1.17.4 발주자의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

### 1.18 공사표지판

- 1.18.1 수급인은 건설산업기본법 제43조 제1항의 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.
- 1.18.2 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.

1.18.3 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가 없이 다른 표지판을 설치해서는 안된다.

### 1.19 공사 중 현장청소 및 폐기물 제거

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

### 1.20 공사감독자의 현장사무소

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

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

1.20.3 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.

### 1.21 수급인의 현장사무소

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

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

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

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

### 1.22 현장 시험실

1.22.1 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다.

1.22.2 수급인은 시험실의 면적은 설계서에 명시된 면적 이상으로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.

1.22.3 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다.

### 1.23 설비 및 시설물의 철거

1.23.1 수급인은 준공검사 전에 임시시설물을 공사장 내에서 철거하여야 한다.

1.23.2 기초구체 콘크리트 및 지중에 매설물은 30cm 이상 깊이까지 제거하여야 한다.

1-6 가설공사

## 2.. 재료

가시설용 재료는 본 공사용 재료와 동일한 재료를 사용하여야 한다.

## 3.. 시공

내용없음

## 1-7 준공

### 1.. 일반사항

#### 1.1 예비준공검사

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

#### 1.2 시설물 인계·인수

- 1.2.1 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 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 임회인이 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 준공검사 시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.
  - (1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
  - (2) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
  - (3) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
  - (4) 사업승인 조건사항 이행상태
  - (5) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
  - (6) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
  - (7) 인·허가 완료상태
  - (8) 준공전 청소 이행상태
  - (9) 기타 계약문서에 명시된 사항



## 1-7 준공

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

(가) 주요설계기준

(나) 기기목록

(다) 부품목록

(라) 운전지침서

(마) 기기 및 계통에 대한 유지관리 지침서(이 내용에는 비상조치지침, 잔여부속목록, 각종 보증서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도면, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)

(바) 청소방법, 재료 및 유해한 약품에 대한 특별주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수 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 요청 시 각 2부 제출. 단 당해 공사의 준공부분에 대한 도면은 3부 제출

## 1.6.4 준공검사원 제출 시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

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

## 1-7 준공

### 1.7 준공도서 사본 작성 및 제출

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

- (1) 준공도면
- (2) 준공내역서 및 시방서
- (3) 구조계산서
- (4) 안전점검에 관한 종합 보고서
- (5) 유지관리 지침서 및 도면(필요시)
- (6) 기타 시공 상 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 전 지역에서 쓰레기 잔유물, 자재, 가설물, 장비 등을 공사준공 인계 전에 철거하고, 임시도로, 토취장 및 하상 등을 원상복구 하여야 한다. 이러한 작업은 계약이행에 포함되는 작업으로 간주하며 별도의 규정이 없는 한 직접비로서 별도 계상하지 않는다.

#### 1.9.2 시설물 및 지장물 철거

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

## 2.. 재료

내용 없음

## 3. 시공

내용 없음

[별표 1]

### 시공 상세도면 작성 목록

공 종	항 목	세 부 내 용	비고
조경정지	•절 토	- 부지내 절토면의 식재지역 토양 단면	
	•성 토	- 식재기반조성 성토 단면	
수목식재	•배식도	- 타공종(우·오·상수관, 전기 등)과 연계한 배식계획도	
구조물공 공통사항	•철 근	- 구조상 안전위치 선정, 겹이음 위치와 길이 등을 고려 자투리 철근 최소화	
	•거푸집	- 모따기 위치 - 시공이음부 처리도	
	•기 타	- 타구조물과의 연결도 - 마감 가공 마무리 치수 상세도	
포장공	•콘크리트포장 (포설포장재)	- 종단구배, 편구배를 고려한 세부계획도 - 수축, 줄눈 상세도	
	•배수처리	- 토목 우수계획과의 접합부 상세도	
기타	•수경시설	- 관련공종(전기, 오수, 상수 등 접합부 상세도)	

[별표 2]

### 공급원 승인요청 자재명

구 분	자 재 명
공 통	시멘트, 철근, 레미콘 등
토 공 용	부직포 (토공용, 연약지반용), 보강토 전면판 및 보강재료
배 수 용	부직포 (맹암거용), 유공관, 흙관, 반월관, 플룸관, 철선, 그레이팅커버 지수판 등
식 재 공	주요 수목 및 대형목, 토양 개량제
기 타	기타 기능 및 품질 상 중요하다고 판단되는 자재

[별표 3]

**조경공사 시행중 시공확인 검사항목**

공사의 종류	시공확인 시점	주요검사 항목
1. 수목 식재 공사	부토반입 전	가. 건설잔재와 가설물의 장외반출 여부 확인 나. 반입토사의 토취장 확인 및 양질토사 여부 다. 운반거리 및 운반조건 확인(승인요청서 및 현장실사) 라. 각종 맨홀 및 지하구조물의 보호조치 및 매몰방지표시 시행여부 마. 현장여건에 따른 시공부위 순서 확인
	식재면 고르기 후	가. 평탄성 및 돌출기, 이물질 제거 나. 면고르기 전 강우 등에 의한 다지기 실시 다. 표면수의 배수처리 적절성 및 역구배 발생 시 때수로 조성 및 빗물받이 연결 여부 라. 부토 및 마운딩 부위의 지정높이 및 두께 확인 마. 부토 시공부위의 두께 확인
	수목 반입 시	가. 수목품질 시방서에 따른 검수 - 규격, 품질 - 굴취 및 운반상태 나. 사전검수시행 수목은 반입 시 동일 수목 여부 확인 다. 식재 전 지주, 비료반입 완료 여부 확인 라. 불합격 수목의 장외반출 여부 확인
	수목식재 시	가. 식재평면도에 따른 식재위치의 적합 여부 나. 반입 후 즉시 식재완료 여부 및 가식장 활용 여부 다. 보도에서의 이격거리 라. 식재 시 시비여부와 시비량 마. 관목류 군식 시 식재 후 다짐의 충실 바. 관목류 군식 시 식재밀도의 적절성과 교목류와의 조화, 보도경계석에서의 이격거리 사. 고무밴드나 와이어, 비닐 등의 제거 여부 아. 현장 안의 소운반시 수목의 뿌리분 파손 여부 자. 검수 불합격 수목의 식재 여부 차. 시방서상 식재순서 준수 여부 카. 활착에 필요한 가지치기, 잎따기, 꽃잎따기 등의 적정 시행 (과도한 실시로 인한 수형파괴 여부)
	- 하절기 식재 시	가. 하절기 식재 시 식재 구덩이 파기 선 시행 가능 여부 나. 식재 전 강전정 실시 다. 식재 전·후 증산억제제 살포량 라. 식재 후 발근 촉진제의 살포량 마. 대형목의 생명토 사용량 바. 식재 후 지속적 관수 사. 새끼감기, 짚싸주기, 흙발라주기 실시 아. 관목류의 경우 해 가림 막 설치 자. 병충해 발생 여부 수시 점검 차. 수세약화 여부 수시 점검

	-인공지반 식재 시	가. 수목생육 최소심도의 확보 여부 나. 배수처리시설의 적절성 (상세도에 의거)
	수목식재 후	가. 식재 후 즉시 물주기 실시 여부 나. 돌 고르기 및 잔재 장외 반출 다. 식재 후 즉시 지주 설치 라. 양생조치의 시행
	지주 설치 시	가. 상세도에 따른 지정된 매설깊이 확인 나. 매설각도 및 체결부위의 적정성 확인 다. 지주결속시 수간보호 철저 라. 수목 규격과 위치에 따른 지주유형의 적정성
	잔디식재 중	가. 식재 전 면정리, 표면배수처리 최종 확인 나. 줄을 띄운 후 식재 여부 (줄떼) 다. 식재열은 본선과 평행시공 라. 지정된 피복을 확인 (평떼, 줄떼) 마. 피복 후 세토살포, 뗏장사이의 뗏밥의 적정성 (온도, 강우빈도 등 고려)
	잔디식재 후	가. 식재 후 평탄성 나. 식재 당일 충분한 관수 여부 다. 관수 후 돌 고르기 시행 여부 라. 급경사지나 통행이 빈번한 곳의 떼꽃이, 임시보호책 설치 등으로 떼밀림 방지 마. 경사지, 떼수로 등에 롤러, 낙가래 등으로 전압 실시
2. 조경 시설물 공사	시설물 기초콘크리트 치기 시	가. 시설물 위치의 적정여부 및 시설물간 안전거리 확보 나. 바닥 고르기 및 콤팩트 다짐의 충실여부 다. 거푸집의 구조, 규격 및 박리제 도포상태 라. 스페이서 및 버팀대 설치여부 마. 거푸집의 모따기를 위한 줄눈 설치여부 바. 콘크리트 타설 조건 준수여부 (온도, 강우예측 등 외기 조건) 사. 설계도에 따른 철근조립의 적정성 및 완료여부 아. 줄눈재 시공여부와 거푸집 내부 박리제 바름 자. 배합비 및 비비기의 적정성 차. 다짐 및 양생상태 카. 콘크리트 기초 윗단 마감 시 바깥쪽 경사 시공여부 타. 기초콘크리트의 규격 확인
	맹암거 시공 시	가. 맹암거와 시설물 기초 시공 우선순위 결정 나. 설계도서에 따른 시점과 종점과의 기울기 다. 유공관이 연결되는 부위의 견고성 (연결소켓 사용여부) 라. 포설골재의 적정여부 마. 부직포 시공 상태(부직포가 지반에 묻히도록)와 놀이터 지반의 맹암거 방향으로의 기울기 조성여부 바. 맹암거 유공관의 빗물받이 접합 시 접합의 견고성 (콘크리트 치기 후 미장처리) 사. 빗물받이 인입구와 출구의 레벨차 확인

<p>목재 시설물 조립 전</p>	<p>가. 설계도서에 따른 목재 마감치수 확인                  나. 모따기 및 라운딩 처리                  다. 목재 건조처리 여부(증기건조 확인서 등)                  라. 목재의 품질 및 표면 대패질, 사포질 상태                  (갈라짐, 웅이 정도, 트는 것, 거스러미 등)                  마. 설계도서에 따른 보강철물, 볼트·너트 등 체결구의 규격 확인                  - 치수 및 보강철물 라운딩 처리                  - 볼트·너트의 두께 및 길이                  바. 조립 후엔 도장이 불가능한 부위의 선 시공</p>
<p>목재 시설물 조립 전</p>	<p>가. 조립한 뒤의 수직·수평 여부                  나. 기초부위는 콜타르 등 방부처리                  다. 경미한 목재 갈라짐 부위나 목재간 연결틈새 처리                  라. 볼트 등의 목재 돌출부위 절단여부와 그라인딩                  (신체접촉 가능 부위)                  마. 볼트·너트 체결의 치밀성                  - 풀리지 않는 구조여부                  - 와셔 등의 누락 여부                  - 너트 조임의 충실</p>
<p>철재 시설물 용접 시</p>	<p>가. 수직·수평 구조여부                  나. 용접의 치밀성 (선용접 부위)                  다. 용접 시 훼손된 도장부위 광명단 도장                  라. 용접 살돈움, 그을림, 과도한 살붙임 부위 그라인딩                  마. 스테인리스 부위의 아르곤 용접여부 철저                  바. 강관의 끝 부위는 캡이나 철판가공으로 용접                  사. 작업장의 주변 안전상태</p>
<p>기성제품 설치 후</p>	<p>가. 기성제품 상세도에 의한 규격, 재료 확인                  나. 현장타설 콘크리트의 시공과정                  다. 목재 각 부재의 품질확인과 도장상태                  라. 각 부재 연결부 볼트·너트 체결의 치밀성 여부                  마. 활주판, 스테인리스 난간 등 용접부위 상태</p>
<p>도장작업 전 (오일스테인 도장 전)</p>	<p>가. 광명단의 한국산업규격 표시품 사용 여부                  나. 도료의 품질과 색채계획에 따른 도료의 색상                  다. 테이프 등을 준비하여 색상변화부위 도색 시 번지는 것을 방지                  라. 기초부위가 누락되지 않도록 기초 주위의 모래 제거                  마. 스프레이 시공을 할 때 도장 미 실시 부위와 주변식생에 묻지                  않도록 방지조치                  바. 조합 시 충분히 섞어 균일한 색상 유지                  사. 광명단 등 1차 도료의 훼손부위 보완                  아. 목재의 갈라진 부위를 도포 이전에 퍼티나 톱밥 등으로 메우고                  사포질 실시여부                  자. 도장 부위의 먼지 및 이물질, 습기제거                  차. 철제류의 경우 그라인딩 미흡부분의 보완여부</p>

<p>바닥포장 시공 전</p>	<p>가. 포장재 품질의 적합성 여부                  나. 연약지반 여부파악 및 보강의 필요성                  다. 원지반 및 중간 기층재 포설 후 다짐상태                  라. 모래포설한 뒤 고르기의 평탄성                  마. 포장 부위에 따른 포장문양의 적절성                  바. 표면배수 감안여부 및 빗물받이 등 배수시설 위치의 적절성                  사. 포장구간 지하 구조물의 시공완료 여부와 시공 후 되메우기 및 다짐 여부                  아. 시공도 작성으로 마감상태 검토                  자. 절단기, 콤팩터 등의 장비반입 여부</p>
<p>바닥포장 시공 후</p>	<p>가. 콤팩터 다짐상태                  나. 조립블록 및 점토블록 틈새에 가는 모래 투입 후 빗질과 다짐                  다. 경계석, 시설물과의 이음부위가 일정하게 유지되는지 등 미려한 이음 여부                  라. 포장재료에 따른 양생조치의 적정성                  마. 포장문양의 선형유지 여부                  바. 부분적인 침하 발생 부위 확인</p>
<p>판석, 타일 포장 전</p>	<p>가. 설계도에 따른 자재품질 확인                  (KS규격, 산지, 표면마감상태 등을 견본품으로 확인)                  나. 시공상세도 작성 (자재 unit크기, 포장문양, 줄눈간격, 공법, 신축줄눈 간격 및 줄눈재)                  다. 바탕 콘크리트면의 두께 및 평탄성, 이물질의 제거 여부 등과 부위에 따른 시공순서                  라. 작업도구 준비 상태 (절단기 등)</p>
<p>판석, 타일 포장 후</p>	<p>가. 시공 상세도에 의한 문양, 형태                  나. 줄눈공간 간격과 줄눈시공의 치밀성                  다. 신축이음줄눈 간격의 적정성 및 줄눈재                  라. 포장 뒤 평탄성 및 표면배수, 집수정으로의 배수가능, 포장 기울기 확인                  마. 시공 1시간 경과한 뒤 200㎡마다 1장씩 떼어 내어 부착정도 확인                  바. 시공한 뒤 양생조치의 적정성                  사. 표면에 묻은 모르타르 등 이물질 제거</p>
<p>마사토 다짐 시 (운동장)</p>	<p>가. 네 모서리 일정부위에서의 지반고 확인 및 소요면적 확보 여부                  나. 맹암거와 시설물 기초와의 상충 여부                  다. 표면배수를 감안한 빗물받이 위치의 적절성                  라. 주변녹지에서의 토사유입 기능부위에 대한 대책                  마. 설치된 시설물의 기초콘크리트 완료 여부                  바. 원지반 정리의 적정성(맹암거로의 집수, 자재의 외부반출)                  사. 마사토의 품질 및 다짐상태                  아. 다짐한 뒤 평탄성 확인                  자. 다짐한 뒤 마사토 두께                  차. 의자류 등 시설물 주위의 다짐 누락 여부                  카. 다짐한 뒤 운동장 선 긋기 할 때 시공도 준수 여부</p>



1-7 준공

	<p>자연석 공사 시공 시</p>	<p>가. 자연석 품질확인 및 규격 확인          - 놓기 시 자연석의 크기 및 배치의 적절성          - 디딤 시의 흔들림 및 높이의 적절성          나. 시공부위 주변 지하구조물의 완료 여부 및 파손 방지대책 수립          다. 시공전개도에 의거 자연석 쌓기 높이와 길이의 조정여부 검토          라. 반입할 때 공인 계량증명서로 물량 확인          마. 무늬 조경석은 사전에 견본 확인          바. 돌틈 식재로 인한 자연석과의 조화          사. 배면의 침하방지 조치 (다짐 및 뒷채움)          아. 시공 완료 후 자연석의 토사나 이물질을 물로 세척</p>
--	------------------------	--

[별표 4]

## 조경공사 준공공사 CHECK LIST

공 종	검토사항(준공검사)	확인	비 고
1. 수목식재 공사	1) 식재수목 설계수종과 동종 여부 확인 2) 설계수목 규격 확인 3) 설계수목 수량 확인 4) 식재수목 뿌리분의 비닐끈 및 고무바 제거 여부확인 5) 유기질 비료 시방서와 일치되도록 적정 사용 여부 확인 6) 지주 규격 및 설치상태 확인 7) 설계도면과 현장 일치 여부 확인 8) 도로기능 부합 여부 확인  9) 식재수목 고사 유무 확인 10) 이병목 시공 여부 확인 11) 월동상태 확인 12) 식재지 뒷정리 상태 확인 13) 식재지 배수상태 확인		수고, 수관폭, 흉고, 근경 등  인수증 및 세금계산서 확인  결속끈 회수, 규격, 흔들림  시거장애, 표지판가림, 구조물인접식재  예: 소나무, 배롱나무 등  잔가지, 잡석제거 등
2. 시설물 설치공사	1) 설계도면 시공 일치 여부 확인 2) 포장유지선 및 배수처리, 평탄성 확인 3) 시설물 마감상태 확인 4) 시설물 설치지역 적정 여부 확인 5) 철재물의 부식 방지책 확인 6) 목재시설물의 가공상태, 방부상태 확인 7) 경관석 설치상태 및 계근장 확인		품질, 규격, 수량  물고임, 수평, 수직, 조임 상태  정밀가공, sanding마감 처리
3. 잔디식재 공사	1) 설계서와 일치 시공 여부 확인 2) 식재 잔디 고사 유무 확인 3) 뒷정리 상태 확인		식재간격, 면적(피복률)  잔돌 제거
4. 암비 탈면 녹화 공사	1) 취부두께 확인 2) 취부면적 확인 3) 사용자재 규격 체크 및 고정상태 확인 4) 요철지역 및 외주부 마감 상태 확인 5) 종자 발아 상태 6) 설계도서 검토(최종 설계 변경)		능형망, 횡선, 양카핀, 착지핀  생육판정: 시공 후 90일(10월 이후 시공분 익년 6-7월 초순)

1-7 준공

공 종	검토사항(준공검사)	확인	비 고
5. 부대공	1) 설계서와 면적 일치 여부 확인		현장사무소, 창고, 합숙소
6. 일반사항	1) 공사일지 점검 2) 주요자재 검사부 점검 3) 지급자재 수불부 점검 4) 지시사항 처리상태 확인 5) 검측서류 및 사진 확인 6) 설계변경사항 확인 7) 안전관리비 집행상태 확인 8) 전담·정기 기술지도 이행 확인 9) 산하기관 최종 변경설계도서 검토 10) 건설공사 단속·점검실명제 기록부 확인 11) 실명관리대장 작성여부 확인 12) 하도급 현황		

1-7 준공

[별지 제1호 서식]

**착 공 신 고 서**

공사감독자 경유	
일 시	날 인

1. 공 사 명 :  
 2. 계 약 금 액 : 일금 원  
 3. 계 약 년 월 월 : 년 월 일  
 4. 착 공 년 월 일 : 년 월 일  
 5. 준 공 예 정 일 : 년 월 일

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

수급인 주 소 : 년 월 일  
 상 호 :  
 대 표 자 : (인)

서 울 특 별 시 장 귀 하

[별지 제2호 서식]

**하도급 시행계획서**

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

(단위 : 천원)

전문건설업종	해당공종	도급액	예 상 하도급액	하 도 급 계약일정일	하 도 급 공사기간	비 고
계						비율(%)

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

수급인 주 소 : 년 월 일  
 상 호 :  
 성 명 : (인)

서 울 특 별 시 장 귀 하

1-7 준공

[별지 제3호 서식]

공 사 일 지

1. 일반현황

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

2. 공정현황

가. 총 괄

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

나. 세부내역

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

3. 인원현황

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

4. 장비현황

장 비 명	전일누계	금일사용	누계사용	비고
D/T				

5. 주요자재명

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

6. 주요작업내용

금 일 작 업 내 용	명 일 작 업 내 용



1-7 준공

[별지 제7호 서식]

내 역 서

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

1. 공종별 준공내역

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

[별지 제8호 서식]

명 세 서

공종	종별	규격	단위	단가	도 급		기 성 부 분			전 회 기 성		금 회 기 성		비 고
					수량	금액	수량	금액	기성율	수량	금액	수량	금액	

1-7 준공

[별지 제9호 서식]

공사기한 연기원

공사감독자 경유	
일 시	날 인

1. 공 사 명 :
2. 도 급 금 액 :
3. 계 약 년 월 일 :      년    월    일
4. 착 공 년 월 일 :      년    월    일
5. 예 정 준 공 년 월 일 :    년    월    일
6. 연 기 기 간 :      년    월    일
7. 연 기 사 유 :    첨 부

상기와 같이 준공기한연기원을 제출합니다.

첨 부 : 연기사유서

                  년    월    일  
수 급 인                   (인)

서 울 특 별 시 장    귀 하

[별지 제10호 서식]

공 급 원 승 인 요 청 서

검토번호 :            호

품 명	규 격	제 조 회 사 명	K.S여부	검 토 의 견

첨부 : 제품자료 및 견본

위 자재에 대하여 검토를 요청합니다.

                  년    월    일  
공사명 :  
현장대리인 :                   (인)

서 울 특 별 시 장    귀 하

검 토 서

1. 검토번호 :
2. 품 목 :
3. 검토의견 :

위와 같이 검토한 내용을 통보합니다.

                  년    월    일  
서울특별시 :                   (인)



1-7 준공

[별지 제11호 서식]

**자 재 검 수 부**

일 자	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격량	품질기준	품질확인용 내 용	검수자	비고

[별지 제12호 서식]

**지급자재 수급변경요청서**

공사명 :

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

년 월 일

수급인 업체명 :

현장대리인 :

(인)

[별지 제13호 서식]

**지 급 자 재 수 불 부**

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

[별지 제14호 서식]

**품 질 시 험 계 획**

공사명 :

작성일 :

년

월

일

시공자 :

현장대리인 :

(인 또는 서명)

1. 시험계획회수

공 종	시험종목	시험계획물량	시험빈도	계획시험회수	비 고

2. 시험시설 및 인력배치계획

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

1-7 준공

[별지 제15호 서식]

품질시험·검사 불합격자재 조치표

○ 반출현황

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

장외 반출  전경 사진	
--------------------------	--

주) 사진 촬영시는 차량번호를 포함하여 촬영

확 인 자 : 현장대리인

(인)

[별지 제16호 서식]

품질검사전문기관 의뢰시험대장

공종	품명	시험구분	시험의뢰일	의뢰기관	의뢰자	시험자	시험결과			확인			비고
							통보일	시험기준	시험성과	시험사	현장대리인	공사감독자	

주) 각각에 대하여 품질검사전문기관에서 발급한 시험성과표의 원본을 첨부한다.

[별지 제17호 서식]

폐공처리현황 및 실적보고서

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

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

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

1-7 준공

[별지 제18호 서식]

건설폐재 재활용계획 및 실적

1. 사업의 내용

- 가. 사업명 :
- 나. 사업기간 :
- 다. 공사비 :
- 라. 사업시행자 :
- 마. 발생신고기관(일자) :

2. 재활용실적

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

3. 재활용계획

구 분	발생량	재활용 계획			
		재활용용도	재활용량	재활용률	재활용시기
토사 콘크리트덩이 아스팔트콘크리트덩이					

[별지 제19호 서식 : B4형]

환경영향평가 협의내용 이행계획서

1. 사업의 내용

- 가. 사업명 : ○○공사 ○○공구
- 나. 사업장위치 - 시 점 : ○○  
(행정구역명) - 종 점 : ○○  
- 연 장 : ○○Km
- 다. 사업시행자 :
- 라. 공사기간 :       년   월   일 ~       년   월   일
- 마. 사업개요 - 공사비 :        원  
- 토공량(성토량, 절토량) :  
- 교량(연장) :        개소(        Km)  
- 터널(연장) :        개소(        Km)  
- 휴게소 :        개소(위치 :        )

2. 환경관련 사업계획 협의내용

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

※공구노선도 첨부



## 제 2 장 조경정지

2-1 일반사항 ..... 2- 1

2-2 표토모으기 ..... 2- 3

2-3 조경토공 ..... 2- 6

2-4 식재지반조성 ..... 2- 9

## 제 2 장 조경정지

### 2-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

이 절은 조경공사 시행에 필요한 표토모으기, 조경토공, 식재지반조성 등 일반적인 토공사에 적용한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 표토모으기
- (2) 조경토공
- (3) 식재지반조성

##### 1.2 관련시방절

- 1.2.1 제3장 관수 및 배수
- 1.2.2 제6장 6-2 수목식재
- 1.2.3 제6장 6-3 수목이식
- 1.2.4 제7장 잔디

##### 1.3 참조규격

###### 1.3.1 한국산업규격(KS)

KS A 9001 - 9003	품질 시스템
KS F 1005	지반용 섬유 용어
KS F 2302	흙의 입도 시험방법
KS F 2322	흙의 투수시험 방법
KS F 2324	흙의 공학적 분류방법
KS F 2502	골재의 체가름 시험방법
KS F 3701	펄라이트
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 영화비닐관

## 2-1 일반사항

### 1.4 요구조건

- 1.4.1 시공에 앞서 수급인은 시공구역내의 지하매설물 및 지장물을 조사하여 사고가 발생치 않도록 조치를 취한다.
- 1.4.2 현장에서 발생한 각종 폐기물은 임의로 소각·매립해서는 안되며 반드시 적법한 절차에 따라 처리하여야 한다.
- 1.4.3 공사 중 기존환경에 피해가 없도록 관계법이 정한 바에 따라 환경피해 방지를 위한 필요시설을 설치하여야 한다.
- 1.4.4 수급인은 공사착수 전에 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 설계도면과 비교·확인하고 공사를 시행한다.

### 1.5 제출물

- 1.5.1 다음사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출하여야 한다.
  - (1) 수급인은 공사에 사용할 모든 자재의 수급계획과 공급원을 공사감독자에게 공사착수 전에 제출하여 승인받아야 한다.
  - (2) 수급인은 외부에서 토석이 반입되는 경우 반입토석의 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 제출해야 한다.

### 1.6 운반, 보관 및 취급

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

### 1.7 청소

- 1.7.1 수급인은 표토모으기 후 현장 및 표토 보관 장소 주변 등을 깨끗하게 정리하고 지표수가 고이지 않도록 조치한다.
- 1.7.2 공사 후 잉여자재나 기타 폐기물은 수급인 부담으로 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

## 2.. 재료

내용없음

## 3.. 시공

내용없음

## 2-2 표토모으기

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 조경공사 시행에 필요한 부지정지, 시설물설치, 구조물 설치 등과 관련한 토공사중 표토모으기 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 표토모으기
- (2) 표토의 보관

#### 1.2 용어의 정의

##### 1.2.1 표토

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

##### 1.2.2 A층 토양

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

##### 1.2.3 O층 토양

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

### 2.. 재료

#### 2.1 재료

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

#### 2.2 표토모으기 및 보관

- 2.2.1 식물생장에 적합한 표토의 구분은 유기물, 무기물, 유해한 물질의 존재여부 및 총량 등으로 결정한다.
- 2.2.2 표토모으기 대상 토양이 식물생장에 적합여부는 공인된 토양시험기관의 시험결과에 따라 적합여부를 판단한다.



## 2-2 표토모으기

### 2.3 재료의 품질기준

#### 2.3.1 표토의 구비조건

- (1) 국제토양학회의 토양단면 분류를 기준으로 토양단면상에 A층, O층의 토양으로 한다.
- (2) 산림토양 또는 경작지 토양(논토양 제외) 중의 표토 부분으로 한다.
- (3) 토양의 산도는 PH5.5~PH7.5의 토양으로 한다.
- (4) 토양의 유기물 함량은 2% 이상이어야 한다.
- (5) 식물생육에 유해한 오염물질이 함유되지 않아야 한다.
- (6) 토양의 투수계수는  $10^{-4}$ cm/sec 이상이어야 한다.
- (7) 토양경도 : 산중식 경도계로 5회 측정된 평균 지표경도 27mm이하로 한다.

#### 2.3.2 토목섬유 (부직포)

- (1) 두께 1.8mm이상, 인장강도 45kgf/cm<sup>2</sup>이상, 신도50%이상, 투수계수 $10^{-1} \sim 10^{-2}$ cm/sec범위  
이어야 한다.

## 3. 시공

### 3.1 준비

- 3.1.1 표토채집은 분포현황을 공사착수 전에 조사하여 위치도, 현황사진, 채집예정일, 예상물량, 채집방법 등을 기록한 보고서를 공사감독자에게 제출하여 승인받아야 한다.
- 3.1.2 채집대상 표토가 강산성(PH 5.5이하) 또는 강알카리성(PH 7.5이상)인 경우에는 석회분말 또는 적당한 산화물로 중화시켜 사용한다.

### 3.2 채취

- 3.2.1 강우로 인하여 표토가 습윤 상태인 경우에는 채취 작업을 피하여야 하며 제작업은 공사감독자와 협의한 후 시행한다.
- 3.2.2 먼지가 날 정도의 이상건조일 경우에는 공사감독자와 작업시행 여부에 대하여 협의한다.
- 3.2.3 지하수위가 높은 평탄지에서는 가능한 한 채취를 피한다.
- 3.2.4 표토의 채취두께는 사용기계의 작업능력 및 안전을 고려하여 정한다.
- 3.2.5 토사유출에 따른 재해 방재 상 문제가 없는 구역이어야 한다.

### 3.3 보관

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

### 3.4 운반

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

### 3.5 퍼기

- 3.5.1 표토복원 두께는 식재수목의 종류에 따라 결정한다.
- 3.5.2 하층토와 복원표토와의 조화를 위하여 최소한 깊이 20cm이상의 지반을 조성한 후 그 위에 표토를 포설한다.

## 2-3 조경토공

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 절은 조경공사 중에 발생하는 흙깎기, 흙쌓기, 터파기, 되메우기, 잔토처리 등의 토공사에 적용한다.

### 2.. 재료

#### 2.1 성토 및 되메우기 재료

- 2.1.1 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정 용량 중 토양입자50%, 수분25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- 2.1.2 성토 및 되메우기 재료에는 초목, 그루터기, 덩불, 나무뿌리, 쓰레기, 유기질토 등의 유해 물질이 함유되지 않아야 한다.
- 2.1.3 액성한계 50% 이상 되는 재료, 건조밀도 1.5t/m<sup>3</sup>이하인 재료, 간극률이 42% 이상인 흙은 성토재료로 사용할 수 없다.
- 2.1.4 동결된 재료는 흙쌓기에 사용할 수 없다.

#### 2.2 되메우기 재료

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

#### 2.3 뒷채움 재료

- 2.3.1 뒷채움 재료는 보조기층 재료와 동등한 품질기준에 적합한 것을 선정하여야 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 공사준비

##### 3.1.1 기상조건

- (1) 6월말~7월말의 장마기간내의 토공작업은 많은 강우량으로 인해 토양함수비의 과다를 초래하므로 연기한다.
- (2) 동절기에는 원칙적으로 흙쌓기 작업을 중단하여야 하나 전석이나 파쇄암인 경우는 예외로 한다.
- (3) 토공작업면의 얼음, 눈, 뽕 및 기타 유해물질은 제거한 후 작업한다.

##### 3.1.2 배수조건

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

### 3.1.3 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.

### 3.1.4 기존 식생보호 및 재활용

- (1) 공사로 인한 주변 환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화하도록 노력한다.
- (2) 공사용 가도, 진출입로, 임시설치 등을 위한 부지는 주변 녹지의 훼손이 최소화 될 수 있을 지역을 선정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 지반 공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자와 협의하여 굴취, 가식 등의 보호 조치를 취하고 단지 조성 후 활용한다.
- (4) 자생수목의 재활용계획수립에 따라 시행하는 이식공사 시에는 이식전 식재지의 토양상태 및 식재방향등을 고려하여 뿌리활착 및 생육에 지장이 없도록 한다.

### 3.1.5 환경오염방지시설

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

## 3.2 흙깎기 및 터파기

### 3.2.1 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.

### 3.2.2 준비배수

- (1) 흙깎기 할 장소에는 도랑 등의 배수시설을 설치하여 지표수를 유도하고 지하수위를 저하시켜 흙깎기 재료의 함수비를 낮추어야 한다.
- (2) 흙깎기 기초지반의 표면이 논, 저습지 등 함수비가 높은 연약지반일 경우에는 배수로를 굴착하여 기초지반의 함수비를 저하시킨 후에 흙깎기를 하여야 한다.
- (3) 흙깎기 비탈면 상부에 산마루축구를 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.

## 2-3 조경토공

### 3.2.3 비탈면의 기울기

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

(2) 흙깎기 허용오차의 범위는 다음과 같다.

① 토 사 : 토사인 경우  $\pm 3\text{cm}$   
암반인 경우  $+3\text{cm}, -15\text{cm}$

② 토 사 비탈면 :  $\pm 10\text{cm}$

③ 풍화암 비탈면 :  $\pm 20\text{cm}$

④ 발파암 비탈면 :  $\pm 30\text{cm}$

### 3.2.4 사토 (잔토처리)

(1) 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.

### 3.2.5 기초터파기

(1) 옹벽 등 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.

## 3.3 흙쌓기 및 되메우기

3.3.1 흙깎기, 구조물 터파기 등에서 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.

3.3.2 흙쌓기 구간에 대한 규준틀, 토공포스트, 준비배수, 벌개제근, 표토제거, 구조물 및 지장물 철거 등이 완전히 이루어진 후에 흙쌓기 작업을 하여야 한다.

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

- 3.3.4 동결된 원지반 위에 흙쌓기를 할 수 없다. 다만, 동결깊이가 7.5cm이내인 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 공사감독자의 확인을 받아 시공하여야 한다.
- 3.3.5 구조물 시공 완료 후에는 구조물을 제외한 기초 터파기 부분을 원지반 표면까지 되메우고 펴 고르기를 하여 다짐하는 작업을 한다.
- 3.3.6 수급인은 구조물의 인접부위에 되메우기를 한 후 다짐이 필요한 경우에는 구조물에 손상이 되지 않도록 장비 및 시공방법을 결정하고, 구조물 주위를 다짐하여야 한다.
- 3.3.7 수급인은 구조물의 시공 완료 후 구조물의 기초저면부터 노상저면까지의 뒷채움 작업을 하여야 한다.
- 3.3.8 구조물의 뒷채움은 재료를 포설하기 전 구조물의 벽면에 20cm마다 층두께를 뒷채움 전에 표시하여 층다짐 상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.3.9 뒷채움은 대형 롤러에 의한 다짐을 하여야 한다. 다만 대형다짐장비에 의한 다짐작업이 곤란한 경우에는 소형로라, 프레이트 콤팩터 또는 소형램머(Rammer)등을 사용하여 다짐하여야 한다.
- 3.3.10 석축 구조물에 뒷채움을 할 경우에는 14일이 경과한 후 뒷채움을 시행하여야 한다.
- 3.3.11 재료가 동결하였거나 기 시공한 면이 동결되었을 경우 또는 눈으로 덮혀 있을 경우에는 동결된 부분을 제거하거나 눈이 녹아 없어지기 전에 흙쌓기 작업을 시행하여서는 안된다.
- 3.3.12 수급인은 균일하고 효율적인 다짐을 위해 그레이더 등으로 면 고르기를 하여야 하며, 흙의 함수비를 실내다짐시험의 최적함수비 허용범위 이내로 조절한 후 다져야 한다.
- 3.3.13 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 결빙이 되는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야 한다.
- 3.3.14 구조물의 되메우기 후 남은 토양의 잔토처리는 일정장소에 모아 활용하거나 인접한 녹지대 내에 자연스런 선형을 유지하면서 복토한다.

## 2-4 식재 지반조성

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

1.1.1 조경용 수목식재를 위한 지반조성공사에 적용한다.

### 2.. 재료

#### 2.1 토양

2.1.1 식재지반 조성토양은 물리성, 화학성, 양분성분의 균형을 내용으로 한 양질의 사질양토이어야 하며, 진흙, 잡초 기타 불순물의 혼입이 없는 토양이어야 한다.

2.1.2 식재지역 및 반입토양의 토양검사

(1) 수급인은 간이토양검사로 식재지역 및 반입토양의 식재 적합도를 판단하고 그 결과를 공사감독자에게 보고한다.

(2) 간이토양검사 결과 정밀시험이 필요하거나 부적합토양으로 판단되는 경우에는 공사감독자의 승인 하에 조치한다.

(3) 정밀토양검사는 국가 또는 공공기관이 인정하는 시험기관에 의뢰하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하며, 식재부적합토양인 경우에는 토질개선방안을 수립하여 첨부한다.

2.1.3 외부에서 토양을 반입하는 경우에는 사전에 승인된 공급원으로부터 가져와야 한다.

#### 2.2 토양의 심도

2.2.1 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, 초분류	30	
소 관 목	45	
대 관 목	60	
천근성 교목	90	
심근성 교목	150	

### 3.. 시 공

#### 3.1 성토

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

3.1.2 불가피하게 대형장비를 사용하여 식재지반이 필요 이상으로 다져진 경우에는 수급인의 부담으로 식재공사착수 전에 50cm이상의 깊이로 경운하여 토양의 물리성을 회복시켜야 한다.

### 3.2 배수

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

### 3.3 흙갈기

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

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

### 3.4 식재면정리

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

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

3.4.3 최종식재면 정리 후 지면이 침식, 침하 또는 교란된 경우에는 공사시방서에 정한 지면 상태가 되도록 원상 복원시킨다.

### 3.5 토양개량

3.5.1 식재지반의 유기물 함유량이 부족한 경우에는 토양개량을 실시함을 원칙으로 한다.

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

3.5.3 토양개량에 사용되는 산흄, 모래 등은 수목에 해로운 물질이 포함되어서는 안되며, 배합도 사용 시 각종 유기물 또는 무기물성분이 손실되지 않도록 특별히 유의한다.

### 3.6 마운딩조성

3.6.1 마운딩 조성에 사용하는 토양은 표토를 원칙으로 하며 표토가 없는 경우에는 양질의 구조물 잔토를 활용할 수 있다.

3.6.2 마운딩 조성 시에는 부등침하가 발생하지 않도록 “3.1.3 흙쌓기 및 되메우기”에서 정한 조성의 다짐을 실시한다.

3.6.3 마운딩 형태는 공사시방서 또는 설계도면에 따라 최대한 자연스런 경관이 나타날 수 있도록 완만한 구릉 형태가 되도록 한다.

3.6.4 마운딩은 우수의 흐름이 정체되지 않고 배수계통으로 출수되도록 시공하여야 한다.

3.6.5 외부반입토를 사용하여 마운딩을 조성할 때에는 공사착수 전에 감독자의 승인을 받는다.

3.6.6 공사시방서 또는 설계도면 등에 명시되지 않은 경우 마운딩의 경사기울기는 10~30°를 표준으로 하되, 최소 5°이상을 유지하도록 한다.



## 2-4 식재 지반조성

### 3.7 뒷정리 및 청소

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

## 제 3 장 관수 및 배수

3-1 일반사항 ..... 3- 1

3-2 관수 ..... 3- 3

3-3 배수 ..... 3-10

## 제 3 장 관수 및 배수

### 3-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

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

##### 1.2 관련시방절

- 1.2.1 제2장 조경정지
- 1.2.2 제6장 6-2 수목식재
- 1.2.3 제6장 6-3 수목이식
- 1.2.4 제7장 잔디
- 1.2.5 제17장 유지관리

##### 1.3 참조규격

###### 1.3.1 한국산업규격(KS)

KS B 2301	청동밸브
KS B 2332	수도용 제수밸브
KS B 2340	수도용 공기밸브
KS B 2341	수도용 분수전
KS B 2350	주철밸브
KS D 3503	일반 구조용 압연강재
KS D 3537	수도용 아연도금 강관
KS D 3595	일반배관용 스테인리스 강관
KS M 3401	수도용 경질 염화비닐관
KS M 3402	수도용 경질 염화비닐 이음관
KS M 3404	일반용 경질 염화비닐관
KS M 3407	일반용 폴리에틸렌관
KS M 3408	수도용 폴리에틸렌관

### 3-1 일반사항

#### 1.4 제출물

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

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

#### 1.5 운반, 보관 및 취급

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

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

1.5.3 플라스틱 솔벤트 시멘트(Plastic Solvent Cements)는 제조업체의 저장요건에 맞추어 서늘한 곳에 저장한다.

1.5.4 자재의 운반 시 손상을 주지 않도록 주의하고 결함이 있는 것을 사용해서는 안된다.

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

## 2.. 재료

### 2.1 일반요구조건

2.1.1 모든 자재는 한국산업규격표시품이거나 발주자가 인정하는 기준에 합당하며, 결함 없이 사용된 실적이 있는 제품으로 선정한다.

2.1.2 수급인은 자재와 장비 등의 선정 시에는 전체적인 관수 및 배수체계의 적정성을 확인할 수 있는 시공상세도와 자재조달계획서를 공사감독자에게 제출하고 승인받아야 한다.

2.1.3 수급인은 자재조달계획의 승인 후 자재목록과 구매예정수량을 작성·보관하고 총 사용량의 10%이상, 항목 당 최소 2개 이상의 예비부품을 구비한다.

2.1.4 관수에 필요한 용수원은 발주자가 관계기관에 인·허가를 받아 사용가능한 상수원이어야 하며 상수를 사용할 수 없는 경우에는 공사감독자와 협의하여 관정을 설치하거나 기타 유용한 수원을 이용한다.

## 3.. 시공

### 3.1 현장시공조건

3.1.1 부지는 토공사 및 부지정지가 완료되고 식재공사가 시작되기 전의 상태에서 인수되어야 한다.

3.1.2 공사는 토목공사와 전기공사의 배관공사 등의 선공정이 완료되는 시점에서 시작한다.

3.1.3 타공사와 동시에 진행되어야 할 필요가 있는 경우에는 선후공종에 하거나 공정상의 지연이 생기지 않도록 하여야 한다.

## 3-2 관수

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이절은 관수시설에 관련되는 재료의 조달과 정상적으로 작동되도록 하는 설치 시공에 적용한다.

#### 1.2 연관작업

1.2.1 식재공사에 방해되지 않도록 작업공정을 조정하고 점적장치(Drip Emitter)와 살수기(Springkler)등을 설치한 후 손상되지 않도록 유의한다.

1.2.2 밸브함이나 노출되는 구조물은 표시를 하고 경관에 저해가 될 때에는 차폐한다.

1.2.3 포장지역을 통과하는 관망은 포장이 완료되기 전 단계에서 공사착수 전에 설치하고 도면에 따라 예비관망이나 슬래브를 설치한다.

1.2.4 콘크리트구조물을 통과하는 배선과 관망은 공사착수 전에 슬래브를 설치하거나 지수판이 달린 파이프를 정확한 위치에 설치한다.

1.2.5 지반시설관망 및 배선망들에 대하여 사전 협의하여 정확한 설치위치를 정해야 한다.

### 2.. 재료

#### 2.1 살수기

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

(1) 좁은 지역의 잔디, 관목식재지에 적용되는 외부노출 고정식 분무살수기(Spray Head)의 기능은 아래 기준이상이어야 한다.

① 작동압력 : 1 ~ 2kg/cm<sup>2</sup>(15 ~ 30psi)

② 살수직경 : 6 ~ 12m

③ 살 수 량 : 25 ~ 50mm/hr

(2) 분무입상살수기(Pop-Up Spray Head)는 작동원리가 분무살수기와 동일하며 동체가 물이 나올 때만 입상관에 의해 지표상 위로 올라오고 평상시에는 외부에 노출되지 않는다. 잔디 경기장, 골프장 등에 사용한다.

(3) 회전살수기(Rotary Head)는 분사작용(Jet Action), 충격작용(Impact Drive), 마찰운동(Friction Drive) 또는 전동운동(Gear Drive)에 의해 회전시켜서 살수하는 기구이며 넓은 관목, 지피, 잔디 식재지역에 적용한다.

### 3-2 관수

- ① 작동압력 : 2 ~ 6kg/cm<sup>2</sup>(30 ~ 90psi)
  - ② 살수직경 : 24 ~ 60m
  - ③ 살 수 량 : 12.5 ~ 25mm/hr
- (4) 기타 특수살수기는 목적에 따라 공사감독자와 협의하여 사용한다.

#### 2.2 낙수기(Drip Emitter)

- (1) 작동압력 : 1 ~ 2kg/cm<sup>2</sup>(10 ~ 30psi)(±10%의 수압변화에 출수량이 일정해야 한다.)
- (2) 출 수 공 : 1 ~ 6개공
- (3) 낙 수 량 : 1 ~ 5l/hr

#### 2.3 관(Pipe)

##### 2.3.1 주관망

- (1) 주관망은 아연도금강관 또는 플라스틱 계통의 압력관중에서 도면에 명시된 규격의 제품을 사용한다. 특히 PVC, PE, PP관 플라스틱제품은 10kg/cm<sup>2</sup>에서 견딜 수 있는 것이어야 한다.
- (2) 관의 연결은 내경 50mm이상의 것은 링조인트(Ring Joint)나 나사조인트 또는 제조회사가 추천하는 연결부품을 사용하고 내경 40mm이하의 연결은 소켓이나 커플링을 사용을 원칙으로 한다.

2.3.2 낙수식 관수관 시공상세도에 따른 제품으로 소성폴리에틸렌튜브나 염화비닐관을 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.

#### 2.4 밸브

##### 2.4.1 수동조절밸브

- (1) 게이트밸브(Gate Valve) : 10kg/cm<sup>2</sup>이상의 압력과 물의 온도 45℃를 고려하여 청동으로 제작된 것으로 인입선과 같은 공칭의 밸브를 사용한다.
- (2) 구체밸브(Globe Valve) : 게이트밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.
- (3) 급연결밸브(Quick-Coupling Valve And Coupler) : 청동으로 제작된 것이어야 하며 커플러를 연결시킬 수 있는 암나사 홈을 내어야 하고 커플러를 제거했을 때에 누수가 전혀 없어야 하며 뚜껑이 있어 오물이 들어가지 못하도록 제작된 것이어야 한다.
- (4) 퇴수밸브(Drain Valve) : 게이트밸브와 동일한 수준의 제품을 사용한다.

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

2.4.3 방향조절밸브는 관내에서 물이 다른 방향으로 흐르지 않도록 사용하는 것이므로 게이트밸브와 동일 수준의 제품을 사용한다.

- (1) 검사밸브(Check Valve)
- (2) 역류방지장치(Back-Flow Preventer)
- (3) 대기진공차단장치(Atmosphere Vacuum Breaker) : 시설에서 가장 높은 부분에설치

#### 2.4.4 수압조절밸브(Pressure Regulation Valve)

- (1) 시공상세도에서 표기된 수압조절밸브는 전기조절밸브나 게이트밸브와 설치되므로 이들과 같은 재질의 제품을 사용한다.
- (2) 출수구에서는 관수장치가 요구하는 출수압이 확보되어야 한다.

#### 2.4.5 밸브함(Valve Box)

- (1) 밸브 크기에 따라 플라스틱기성제품을 사용하거나 콘크리트 밸브함을 도면과 같이 설치한다.

### 2.5 조절장치(Controller)와 전선(Wire)

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

### 2.6 펌프

- 2.6.1 펌프(Pump)는 관수장치의 규모나 수원에 따라서 결정하되 한국 산업규격이나 기타 공사감독자가 인정하는 규정에 적합한 기종으로 선택한다. 기술적인 사항은 관련시방이나 제작사의 설명서를 따르고 각종 계산서 등 관련 데이터를 제시하여야 한다.

### 2.7 저수조(Water Tank)

- 2.7.1 저수조는 2일분 이상의 최대사용량을 저장할 수 있는 크기로 시공상세도와 같이 설치하여야 한다.
- 2.7.2 누수가 되지 않도록 지수판 사용이나 내외부방수가 완벽해야 하며 상부에 검열문을 갖추고 수량계, 압력계, 정보장치가 설치되어야 한다.

### 2.8 기타

- 2.8.1 여과기(Strainer)는 상세도면에서 명기한 것과 동일하거나 동등한 것으로서 스테인리스스틸 200mesh 필터를 사용하는 제품이어야 한다.
- 2.8.2 필터는 청소하기 쉽게 탈착이 가능하고 10kg/cm<sup>2</sup>의 압력에 적합해야 한다.
- 2.8.3 압력계(Pressure Gauge)는 한국산업규격에 부합하고 50 ~ 100mm 다이얼에 0 ~ 10kg/cm<sup>2</sup>이상의 범위를 나타낼 수 있어야 한다.
- 2.8.4 유량계(Flow Meter)의 계량범위는 15 ~ 600ℓ/min(4 ~ 160gpm), 최고 760ℓ/min (200 gpm)로서 ±1.5%이내의 정확도를 가져야 한다.
- 2.8.5 명기되지 않는 부품에 대해서는 자재와 재원을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 관망설치

##### 3.1.1 유의사항

- (1) 파이프배관은 현장여건을 고려하여 최소수량의 연결관을 사용한다.
- (2) 파이프 설치 시 공기가 잔류할 수 있는 높은 지점이나 역류를 유발시킬 수 있는 역경사가 발생하지 않도록 유의한다.
- (3) 파이프 배관은 동결심도 이하에 매설해야 하며 간선과 가압관은 최소 60cm이상, 지선과 보통관은 30cm이상의 깊이로 매설한다. 차량이동지역이나 기타 상부에 하중이 예상되는 곳은 설계 도면에 따라 보호블록을 설치한다.
- (4) 타용도의 관과 동종의 관 사이간격은 최소 15cm이상 유지해야 하며 수직 직선상이 아닌 수평으로 나란히 붙어야하고 관수관은 상수관 보다는 아래에 오수 하수관의 상부에 위치해야 한다.
- (5) 수압에 의하여 횡력이 가해지는 가압관과 밸브류의 부위에는 횡력지지 블록을 설계도면에 따라 설치한다.
- (6) 주관망이나 매설된 곳에는 하부에 관개시설이 매설되어 있음을 경고(경고 : 아래 관개시설 주의)해 주는 넓이 50mm의 붉은색 플라스틱 테이프를 그 상부 20~30cm에 같은 방향으로 매설하여야 한다.

##### 3.1.2 토공

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

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

3.1.4 수압시험은 관 접합 후 실시한다.

#### 3.2 제어장치 설치

##### 3.2.1 자동조절기(Automatic Controller) 및 원격조절밸브 설치

- (1) 자동관수방법을 사용할 때는 적절한 범위의 지역마다 원격조절밸브를 설치하여 자동으로 개폐가 되도록 한다. 각각의 밸브는 별도의 밸브함 속에 설치한다.
- (2) 원격조절밸브를 작동시키기 위해서는 자동조절기와 밸브사이에 조절전선(Controll Wire)으로 연결하여 작동시키는데 매설방법은 시공상세도에 따르며 자동조절기는 이중프로그램이 가능해야 하고 각각의 원격조절밸브로 제어할 수 있어야 한다.
- (3) 자동조절기는 별도의 기계실 속에 설치하거나 옥외에 설치할 수 있다. 옥외설치용은 장기간의 노출에 견딜 수 있어야 하고 방수처리가 된 제품이어야 하며, 만일 그렇지 못할 경우 별도의 보관함을 설치하여야 한다.



- (4) 조절전선은 주관로와 함께 상세도면과 같이 매설하거나 별도의 선로에 직접 매설한다.  
 조절전선을 매설할 때는 여러 가닥을 3m간격으로 테이프로 묶어주고 팽팽하게 당기지 말고 바꿀 때는 1m 정도를 말아 여유길이를 확보하여야 한다.
- (5) 구조물이나 포장지역을 횡단할 때는 슬리브를 설치하며 선로를 되메우기 할 때는 고운 모래를 사용하고 주관로에서와 마찬가지로 상부에 경고테이프를 사용한다.
- (6) 관수 프로그램의 작성
- ① 각 원격조절밸브별로 급수량이 확정되면 매시간 균등한 유량이 흐르도록 밸브별 작동시간을 결정하여 자동조절기의 밸브별 단자에 입력시킨다.
  - ② 급수프로그램은 하계와 동계 두가지를 작성하여 자동조절기에 입력하고 별도의 프로그램을 서면화시켜 유지관리용으로 보관하도록 한다.
- 3.2.2 유량계(Water Meter)는 상수관에서 저수조 또는 관수관을 연결하는 부위나 저수조에서 관수관을 연결하는 부위에 설치하여 유량과 압력손실을 확인해야 한다.
- 3.2.3 제어가 필요한 적절한 범위의 지역에 수동조절밸브를 설치하여 개폐할 수 있어야 한다.
- 3.2.4 상수관과 관수관, 저수조와 관수관, 펌프와 관수관이 연결된 부위는 역류방지기(Back-Flow Preventer)를 설치하여 오염된 물이 역류되는 것을 방지해야 한다.
- 3.2.5 주관망에서 가장 높은 부분에 공기진공차단장치(Atmosphere Vacuum Breaker) 또는 에어밸브(Air Valve)를 설치하고, 낮은 부분에 배수밸브(Drain Valve)를 설치하고 동절기 동파가 우려될 때에는 완전 배수 시킨다.
- 3.2.6 살수기와 낙수기가 요구하는 적정압력을 유지시켜 주기위해 압력제어기(Pressure Regulator) 또는 수압조절밸브를 사용해야 한다. 그리고 주관망에 급격한 수압변화를 방지하기 위해 과수압 제어기를 설치해야 한다.
- 3.2.7 지선에 관수되는 물에 이물질 등이 섞이는 것을 방지하기 위해 여과장치를 설치한다.

### 3.3 관수장비 설치

- 3.3.1 반자동 및 자동급수 방법에는 수목과 특성에 적합한 급수 장비를 설치한다.
- 3.3.2 정확한 설치위치와 제품의 모델은 제조사의 사양서 또는 공사시방서에 따라 설치하여야 하며 설치 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (1) 낙수식 관수장비
- ① 주관망의 수압시험이 끝난 후에 지선을 설치한다. 설치깊이는 공사시방서 및 시공상세도에 따르며 최소 30cm이상이어야 하며, 필요한 최소폭으로 터파기를 한다.
  - ② 지선이 보도나 도로를 횡단할 경우에는 슬리브(Sleeve)를 설치하고 양쪽으로 30cm이상의 여유를 두어야 한다.
  - ③ 낙수기를 설치할 관수관은 급수해야 할 수목에 인접하여 설치해야 한다. 폴리에틸렌튜브는 지상에 노출시켜서 설치할 수 있으며, 영화비닐관은 매설한다.
  - ④ 개개의 수목에 필요한 낙수기의 수량은 수목의 관수량과 낙수기의 급수량으로 결정한다. 낙수기를 폴리에틸렌튜브에 연결할 경우는 펀치로 구멍을 깨끗이 뚫어서 눌러 바늘이 튜브 안으로 들어가게 한다. 구멍의 크기는 바늘의 크기보다 작게 하여 누수를 방지해야 한다. 영화비닐관에 연결할 때는 나사식의 낙수기를 사용해야 한다.

### 3-2 관수

- ⑤ 폴리에틸렌튜브에 낙수기를 연결한 후, 튜브를 적절히 움직여서 낙수기가 수목의 근원부 위에 위치하도록 하여 고정팩 등을 이용하여 고정시킨다.
- ⑥ 관경은 연결된 낙수기의 토출량과 마찰손실을 고려해서 결정한다. 동일관에 연결되는 낙수기의 최대수량은 관말부위에서 현저한 수압강하가 생기지 않도록 결정한다.
- ⑦ 관말부위에는 자동 배수밸브를 설치한다.

#### (2) 살수식 관수장비

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

### 3.4 기계실설치

3.4.1 기계실은 시공도 작성 후 공사감독자의 승인을 받아 설치한다.

3.4.2 기계실은 지하 혹은 지상에 설치할 수 있으며 구조는 콘크리트 혹은 다른 공사감독자에게 승인된 구조로 해야 한다.

3.4.3 기계실내에 설치되는 펌프 및 저수조는 본 장 2.2.1의 해당 항에 따라 제작사의 사양서, 도면과 공사시방서에 따라서 설치하여야 한다.

### 3.5 시험 및 청소

#### 3.5.1 수압시험

(1) 모든 관수관망의 압력 및 누수시험은 관 설치 후 되메우기를 하기 전에 공사감독자 입회하에 실시한다.

(2) 전 구간을 한꺼번에 실시할 수 없을 때는 구간별로 실시하고 그 연결부위는 전체 구간을 시험할 때 확인한다.

(3) 시험은 24시간동안 잔류 공기 없이 완전히 물로 채워져 있어야 하며, 시험 중에  $5\text{kg}/\text{cm}^2$  이상에 해당되는 정압력 하에서 4시간동안 누수 되지 않아야 한다.

(4) 시험압력은 임시펌프를 사용하여 상승시키고 시험하는 동안 모든 밸브는 2~3번씩 개폐하여 확인한다.

(5) 연결부위 및 장치가 설치된 부위는 조심스럽게 살펴야 한다.

(6) 누수가 발견되면 누수가 되지 않을 때까지 재시공한다.

#### 3.5.2 기능시험

(1) 수급인은 설치 및 시공이 완료되면 전체 장치가 적절하게 작동하는지 기능시험을 하고 공사감독자 입회하에 점검을 한다.

(2) 기능 시험 시 모든 관수장치 부품마다 점검이 되어야 한다.

### 3.5.3 관청소(Flushing)

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

## 3.6 시범 및 교육/관리운영지침

3.6.1 설치가 완료되면 공사감독자 또는 공사감독자가 지정하는 관리운영자에게 설치시범 및 관리운영에 대하여 교육하고 인계한다.

3.6.2 설치 완료 후 정상적으로 모든 시스템이 작동되는지 시험하고, 관리운영자가 계속 인수받아 원활히 관리·운영하도록 전 시스템의 작동방법, 수리방법, 모든 부분의 특성 및 사양서 등을 체계적으로 정리한 관리운영지침을 작성하여 최종 인계 시 제출한다.

## 3-3 배수

### 1.. 일반사항

#### 1.1 공사개요

##### 1.1.1 요약

이절은 배수체계에 관련되는 시설의 설치 및 우수의 전처리, 저류, 침투, 활용과 관련된 공사에 적용한다.

#### 1.2 연관작업

1.2.1 포장(도로, 광장, 운동장)공사

1.2.2 잔디, 식재공사

1.2.3 배수관거공사(토목지반시설)

1.2.4 오수처리, 저수조(저수연못)

### 2.. 재료

#### 2.1 콘크리트제품 (U형측구,L형측구, 맨홀,측구덮개 등)

2.1.1 현장타설 또는 한국산업규격에 맞는 프리캐스트 콘크리트제품으로 설계도면에 명시된 규격이어야 한다.

#### 2.2 측구 및 빗물받이 덮개용 스틸그레이팅

2.2.1 용융아연도금 처리된 제품 또는 주물제품으로서 한국산업규격에 적합해야 한다.

#### 2.3 플라스틱제품(U형측구, 빗물받이 등)

2.3.1 기성제품으로 한국산업규격에 적합하고 설계 도면에 명시된 규격이어야 한다.

#### 2.4 유공관

2.4.1 보통 PVC관이나 PE관 HDPE관 등 한국 산업 규격 표시품 이어야 하며 공사 시방서에 따라 집수 구멍이 일정한 간격으로 뚫려있어야 한다.

#### 2.5 토목섬유, 부직포

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

## 2.6 콘크리트관 및 플라스틱 배수관

- 2.6.1 한국산업규격에 적합한 배수관을 사용한다.
- 2.6.2 플라스틱 배수관은 인공지반배수용으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

## 2.7 우수저류 및 침투시설

- 2.7.1 우수침투를 위한 투수성 포장재료는 “5-4조립블록문양포장, 2.재료”, “5-6벽돌포장 2.재료” 항에 따른다.
- 2.7.2 식생블록을 사용할 경우 지피식물 식재를 위한 양호한 식재토양을 포함한다.

# 3. 시공

## 3.1 배수구조물

- 3.1.1 집수받이 및 맨홀의 몸체에서 뚜껑이 놓이는 부분은 평활하게 처리하고 배수관의 접속부위는 누수가 없도록 시공해야 한다.
- 3.1.2 심토층집수정에 유입되는 물은 유출구보다 최소 15cm 높게 설치한다.
- 3.1.3 심토층 배수관거는 설계도면과 같이 설치해야 하며 간격은 관거의 깊이와 토양의 성질에 따라 조정하는데 현장여건에 따라 공사감독자의 승인 하에 변경할 수 있다.
- 3.1.4 심토층 배수체계 및 자재가 현장여건에 따라 변경하여야 할 경우에는 관련 자료 제출하여 공사 감독자의 승인 하에 변경한다.

## 3.2 배수관설치

- 3.2.1 배수관의 기초는 하층을 균등하게 분포시킬 수 있어야 하고, 기초에 콘크리트를 사용하지 않을 때는 잘 고르고 양질의 부드러운 모래나 흙을 깔고 잘 다져야 한다.
- 3.2.2 관은 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하며, 관에 소켓이 있을 때는 소켓이 관의 상류측 또는 높은 곳으로 향하도록 설치한다. 관의 이음부는 관 종류에 따른 적합한 방법으로 시공하며 이음부의 관 내부는 매끄럽게 마감한다.
- 3.2.3 배수관의 깊이는 동결선 밑으로 설치해야 하며 지하수위를 고려한다.

## 3.3 배수판설치

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

## 3.4 다발관설치

- 3.4.1 설계도면에 표시된 폭과 깊이 및 경사대로 토출구 부분으로부터 굴착한다.
- 3.4.2 바닥은 다발관이 충분히 지지할 수 있도록 평탄하게, 고르고 다진다.
- 3.4.3 다발관은 철선 또는 비닐끈으로 결속하며, 이물질의 유입과 파손에 주의한다.

### 3-3 배수

- 3.4.4 관부설은 도면에 표시된 구배에 맞도록 하여 토출구 부분에서부터 설치한다.
- 3.4.5 다발관의 접합은 연결소켓(재질 : PVC, THP)을 본당(4.5m) 1개씩 사용한다.
- 3.4.6 연결소켓은 L=30cm로써 양쪽에서 다발관이 각각 15cm 유입되도록 한다.
- 3.4.7 터파기된 바닥에 원활한 투수와 관의 막힘을 방지하기 위하여, 설계도면에 따라 부직포를 바닥에서부터 깔아준다.
- 3.4.8 부직포위에 채움재를 약 5~10cm정도 고르게 펴서 다진 후 다발관을 설치하고, 연결부위 부터 채움재를 덮어 다발관의 움직임을 방지한다.
- 3.4.9 채움재는 도면에 명시된 골재(Ø20~30mm의 자갈, 쇠석, 잡석)로 충분히 충전하여 채운다.
- 3.4.10 골재채움을 한 뒤에는 주변 토양과 동일한 재료로 주변지역과 동일한 밀도로 인력 또는 중기다짐을 한다.

### 3.5 자갈배수층설치

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

### 3.6 우수저류, 침투, 활용에 관한시설

#### 3.6.1 전처리시설

- (1) 설치되는 지역 여건을 면밀히 검토하여 적용공법의 타당성을 확인 후 시공한다.
- (2) 채석여과층 공법의 경우 쇠석 내 이물질이 혼입되지 않도록 주의한다.
- (3) 침전연못이나 수질정화를 위한 식생대 조성 시에는 12-6인공생태 연못 조성의 3.시공에 따른다.

#### 3.6.2 우수저류시설

- (1) 주차장 저류시설의 경우 포장구배, 포장재료 등을 고려하여 주차장 이용자가 이용에 불편이 없도록 한다.
- (2) 지하저류공간 내 저류 시 저류조 내 병원성세균등이 발생하지 않도록 한다.
- (3) 저류 연못의 경우 시설관리 및 안전을 위한 대책을 수립하여야 한다.
- (4) 옥상저류 시설의 경우 건축물에 미치는 하중을 검토한 후 설치한다.
- (5) 우수저류시설 설치중 지속적인 물공급이 필요한 시설에 대해서는 별도의 용수공급 계획을 수립하여야 한다.

#### 3.6.3 우수침투시설

- (1) 우수침투시설인 투수성포장, 침투를 위한 유공관, 잔디형수로 등의 시설 설치 시 유지관리를 위한 시설이 포함되어야 한다.

#### 3.6.4 우수활용시설

- (1) 집수된 물을 저류시설에 저장하여 연못이나 수목의 관수, 화장실용수 등으로 이용하기 위한 시설 설치공사는 “12-2연못, 12-6인공생태연못 3. 시공” 항에 따른다.

## 제 4 장 조경구조물

4-1 일반사항 ..... 4- 1

4-2 콘크리트 ..... 4- 3

4-3 벽돌·돌쌓기 ..... 4- 5

4-4 석재·타일붙임 ..... 4- 7

## 제 4 장 조경 구조물

### 4-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

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

##### 1.2 관련시방절

1.2.1 제13장 13-3 휴게 시설

1.2.2 제13장 13-4 편익 시설

##### 1.3 참조규격

###### 1.3.1 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

##### 1.4 요구조건

1.4.1 경관 구조물공사는 지반다짐이 충분히 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 한다.

1.4.2 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 말뚝기초나 콘크리트기초로 보강하여야 한다.

1.4.3 콘크리트 및 모르타르공사는 일평균기온 4℃이상에서 시행하는 것으로 하되, 불가피하게 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 필요한 보온조치를 하여야 한다.



#### 4-1 일반사항

##### 1.5 제출물

1.5.1 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, 특성 등의 제품자료

##### 1.6 운반, 보관 및 취급

1.6.1 운반 시 재료의 파손이나 이물질에 의해 더러워지지 않도록 조치하여야 한다.

1.6.2 재료는 눈, 비에 젖지 않도록 하고 오물이나 흙 등 기타 재료와 혼합되지 않도록 저장하며 시공 중에 보호하여야 한다.

##### 1.7 청소

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

#### 2.. 재료

내용없음

#### 3.. 시공

내용없음

## 4-2 콘크리트

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

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

### 2.. 재료

#### 2.1 잡석

2.1.1 균등한 질을 유지하고, 깨끗하고, 강도가 높고 내구성이 있으며, 동시에 쓰레기, 먼지, 유해한 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.

2.1.2 기초용으로 쓰이는 잡석은 자연석의 조약돌이나 부순돌로, 최대치수가 80mm인 돌이 공극 없이 잘 다져질 수 있도록 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

2.1.3 뒷채움용 잡석은 최대치수가 150mm인 돌이 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

#### 2.2 거푸집

2.2.1 본 시방서 16-3-1 거푸집공사에 따른다.

#### 2.3 콘크리트

2.3.1 본 시방서 16-3-3 콘크리트 생산과 타설에 따른다.

#### 2.4 모르타르

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

2.4.2 외기온도가 25℃이상일 때 60분, 25℃이하일 때 90분 이상 경과한 모르타르는 사용해서는 안 된다.

#### 2.5 철근

2.5.1 본 시방서 16-3-2 철근 및 보강재에 따른다.

#### 2.6 강재

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

### 3. 시공

#### 3.1 공통사항

##### 3.1.1 잡석지정

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

##### 3.1.2 철근 가공 및 조립

- (1) 본 시방서 16-3-2 철근 및 보강재에 따른다.

##### 3.1.3 거푸집

- (1) 본 시방서 16-3-1 거푸집 공사에 따른다.

##### 3.1.4 콘크리트 타설

- (1) 본 시방서 16-3-3 콘크리트 생산과 타설에 따른다

#### 3.2 장식벽

3.2.1 장식벽은 담장이나 옹벽에 경관적 목적을 위하여 표면 마감처리를 하는 벽을 말한다.

3.2.2 치장재료는 견본품을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받고 시공 전에 줄눈나누기 등 시공 상세도면을 제출하여야 한다.

3.2.3 기타 뿔어붙이기 및 표면긋기, 쪼아내기 등 특수한 처리는 관련 시방에 따른다.

#### 3.3 야외공연장

3.3.1 관람석의 적정 구배 유지가 곤란할 경우에는 무대를 지면보다 높게 설치한다.

3.3.2 관람석은 빗물이나 오물이 고이지 않도록 표면에서 돌출시키거나 일정 구배가 유지되어야 하며 최하단부에 측구 등의 배수구조물을 설치한다.

3.3.3 무대의 전기설비 및 야간이용을 위한 조명시설 등은 서울특별시 전기공사 전문시방서에 따른다.

#### 3.4 계단 및 경사로

3.4.1 계단은 침하가 발생되지 않도록 터파기 후 철저히 다져야 하며 철근을 배근할 경우 계단본체와 일체가 되도록 한다.

3.4.2 경사로가 긴 경우에는 이음줄눈을 설치하여 부등침하가 생기지 않도록 한다.

3.4.3 장애자용 램프를 설치한 경우 표면처리는 미끄러지지 않게 소정의 마찰력을 지니도록 해야 한다.

3.4.4 자연경관지역의 경사로에 목재를 사용하여 계단 및 경사로를 설치할 경우에는 목재의 유격이 생기지 않게 부착시켜야 하며, 미끄럼을 방지할 수 있도록 조치한다.

3.4.5 미장을 할 경우에는 콘크리트 구조체에 붙은 유기물순물, 흙 등을 깨끗이 닦아낸 후 착수하여야 하며 각 단에 물이 고이지 않도록 평탄하게 하여야 한다

3.4.6 주변지역의 유수의 흐름이 계단으로 집중될 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 계단 상·하부에 측구, 도수로, 집수거, 집수정, 맨홀 등의 배수구조물을 적절히 설치하여야 한다.

## 4-3 벽돌·돌쌓기

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 조경공사에 해당하는 장식벽, 담장 및 이와 유사한 조경 구조물을 벽돌, 돌쌓기 등을 이용하여 시행하는 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 벽돌쌓기
- (2) 돌쌓기 및 석축쌓기
- (3) 보강토 옹벽 및 담장

### 2.. 재료

#### 2.1 재료

- 2.1.1 “4-2 콘크리트”절 참조

### 3.. 시공

#### 3.1 벽돌쌓기

- 3.1.1 본 시방서 16-4-1 벽돌공사에 따른다.

#### 3.2 돌쌓기

- 3.2.1 본 시방서 16-4-2 돌쌓기(석축)에 따른다.

#### 3.3 치장줄눈

- 3.3.1 치장줄눈은 승인된 색상으로 마무리 한다,
- 3.3.2 치장줄눈 시공부위는 줄눈 모르타르가 경화되기 전에 줄눈파기를 하고 그 벽면을 청소한다,
- 3.3.3 공사에 지장이 없는 한 굳기 전에 치장줄눈을 시공한다,
- 3.3.4 치장줄눈은 설계도면에 정한 바가 없는 경우 깊이 6mm로 한다,

#### 3.4 담장

- 3.4.1 담장의 기초는 부등침하가 없도록 충분히 다져야 하며 최소 6m간격, 동결심도 이하로 기초를 보강하여야 한다.

#### 4-3 벽돌·돌쌓기

- 3.4.2 벽돌이나 블록담장의 경우 상단은 정확히 수평이 유지되도록 하고 경사에 따라 계단식으로 마감하여야 한다.
- 3.4.3 치장쌓기의 경우 기초부위가 노출되지 않도록 치장면이 지면에 10cm이상 묻히도록 한다.
- 3.4.4 벽면은 기울어짐이 없도록 정확히 수직을 유지해야 하며 일정구간마다 지지를 위한 기둥이나 그와 유사한 구조로 보강하여야 한다.
- 3.4.5 옹벽 등의 구조물위에 설치하는 경우에는 하단의 재료분리선이 수평을 유지하도록 하여 깨끗이 마감되어야 한다.
- 3.4.6 담장의 길이가 30m를 넘는 경우 20~30m간격으로 신축이음을 두어야 한다.

## 4-4 석재, 타일붙임

### 1.. 일반사항

#### 1.1 공사개요

##### 1.1.1 요약

이 절은 조경공사에 해당하는 장식벽, 담장 및 이와 유사한 조경 구조물의 석재, 타일붙임 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 돌붙임
- (2) 타일붙임

### 2.. 재료

#### 2.1 석재

2.1.1 사용하는 석재는 설계서에 따른 규격의 것으로 용도에 적합한 강도와 내구성, 내수성, 내마모성 및 외관이 아름답고 균열 등이 없고 풍화 기타의 영향을 받지 않고 사용목적에 적합한 양질의 것이어야 한다.

2.1.2 석재 및 골재의 채취지 등에 대해서는 설계서에 지시된 곳 이외에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

#### 2.2 타일

2.2.1 타일은 형상이 정확하고, 색조, 색깔 등은 설계서에 의한 것으로 하고 특별히 정한 바가 없는 경우에는 견본을 공사감독자에게 제출하고 승인받아야 한다.

2.2.2 고름용 모르타르의 배합은 1:3(용적비), 붙임용 모르타르의 배합은 1:2(용적비)로 하고 내장용에는 지정방수제를 혼입한다.

2.2.3 줄눈용 모르타르의 배합은 1:1(용적비)로 하고 줄눈폭 3mm이하의 경우에는 시멘트를 사용하여 백시멘트, 색사, 안료, 혼화제의 사용은 공사감독자의 지시에 따른다.

### 3.. 시공

#### 3.1 돌붙임

3.1.1 돌붙임에 사용하는 뒷채움 모르타르, 줄눈 모르타르는 빈틈이 없도록 채운다.

3.1.2 산석치장쌓기는 설계서에서 정하는 균일한 크기의 돌을 사용하여 이를 잘 맞추어 쌓아야 하며, 접촉 부위의 간격은 10~25mm를 표준으로 한다.

3.1.3 이가 맞지 않을 경우에는 망치 등을 사용하여 접촉부를 다듬어 맞추되, 깨진 면이 표면에 노출되지 않아야 한다.

#### 4-4 석재, 타일붙임

- 3.1.4 가공석을 사용하여 성쌓기를 할 경우에는 찰쌓기라 할지라도 멧쌓기의 효과를 내기 위하여, 돌을 사각형으로 다듬어 맞댄면의 간격이 최소가 되도록 이를 맞추어 쌓는다.
- 3.1.5 성쌓기의 뒷채움은 모르타르를 빈틈이 없도록 채우되 줄눈 부위의 모르타르는 철사 등을 이용하여 긁어내어 표면에 노출되지 않도록 하여야 한다.
- 3.1.6 판석붙임은 설계도면을 기준으로 돌나누기 설치공작도를 작성, 공사감독자에게 제출하고 승인을 받은 후 가공, 설치, 시공한다.

#### 3.2 타일붙임

- 3.2.1 도면 및 공사감독자의 지시에 따라 줄눈나누기를 하고 필요에 따라 타일을 조정할 수 있다.
- 3.2.2 붙이기 바탕은 평탄하게 보정한 후 청소를 하고 물축이기를 한다.
- 3.2.3 줄눈나누기는 기준량에 따라 정확히 행하여야 한다.
- 3.2.4 치장줄눈 메우기에 앞서 줄눈부분을 청소한다. 줄눈메우기는 붙인 후 모르타르의 경과정도를 보아 가능한 한 빠른 시기에 행한다. 또 줄눈부의 건조 상태에 따라 적당한 물축임을 행한다.
- 3.2.5 치장줄눈은 모르타르가 적당히 경화한 정도를 보아 줄눈 흠손을 사용하여 소정의 형상으로 마감하여야 한다.
- 3.2.6 외부시공의 경우 일광의 직사 또는 바람과 물에 의해 훼손이 되지 않도록 가리개 등의 보호조치를 한다.

## 제 5 장 조경포장

5-1 일반사항 .....	5- 1
5-2 동상방지층, 보조기층, 기층 .....	5- 4
5-2-1 동상방지층 .....	5- 4
5-2-2 보조기층 .....	5- 6
5-2-3 기층 .....	5-10
5-3 콘크리트포장 .....	5-14
5-4 조립블록문양포장 .....	5-15
5-5 자갈(콩자갈)포장 .....	5-17
5-6 황토포장 .....	5-18
5-7 석재 및 타일포장 .....	5-21
5-8 우레탄 포장 .....	5-24
5-9 고무칩 포장 .....	5-27
5-10 슬레이트매트 포장 .....	5-32
5-11 세라스톤 포장 .....	5-34
5-12 노출콘크리트판석포장 .....	5-40
5-13 경계블록 포장 .....	5-40



## 제 5 장 조경포장

### 5-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 공사개요

###### 1.1.1 요약

이 절은 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 포장에 공사에 적용한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 동상방지층, 보조기층, 기층
- (2) 콘크리트포장
- (3) 조립블록문양포장
- (4) 자갈(콩자갈)포장
- (5) 황토포장
- (6) 석재 및 타일포장
- (7) 노출콘크리트포장
- (8) 흙다짐
- (9) 고무칩포장
- (10) 세라스톤포장
- (11) 경계블록

##### 1.2 관련시방절

###### 1.2.1 제3장 3-3 배수

##### 1.3 참조규격

###### 1.3.1 한국산업규격(KS)

- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 2528 비포장 도로용 흙골재 재료
- KS F 2302 흙의 입도시험방법
- KS F 2303 흙의 액성한계 시험방법
- KS F 2304 흙의 소성한계 시험방법

## 5-1 일반사항

- KS F 2306 흙의 함수량 시험방법
- KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법
- KS F 2311 현장에서 모래치환법에 의한 흙의 단위중량 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비 시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은골재의 비중 및 흡수율 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 마모시험방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08mm체를 통과하는)시험방법
- KS F 2525 도로용 부순돌

### 1.4 요구조건

#### 1.4.1 이행요구조건

- (1) 공사착공에 앞서 시공구역내의 지장물 유무 및 지하매설물의 위치와 형상을 조사하여 사고가 발생하지 않도록 조치한다.
- (2) 포장의 표면배수 기울기는 특별히 규정하지 않는 한 다음을 적용한다.
  - ① 원로, 보행자로, 자전거도로 : 1.5 ~ 2.0%
  - ② 광장 : 0.5 ~ 1.0%
- (3) 포장줄눈은 설계도면에 명시된 대로 설치한다.

#### 1.4.2 환경요구조건

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

### 1.5 제출물

#### 1.5.1 시공계획서

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

#### 1.5.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 자재 제품자료
  - ① 골재원의 위치, 운반거리, 재료의 품질시험성과표, 일일생산량, 생산가능량 등을 포함하는 골재원 선정자료를 제출한다
  - ② 포장의 재료 및 제조방법, 문양, 치수 등에 관한 제품자료를 제출하여야 한다.
- (2) 샘플
  - ① 보조기층 재료 10kg 이상

② 지정된 종류, 색상, 표면마감이 실제 제품과 동일하게 제작된 견본을 제출하여야 하며, 반입된 자재가 견본과 동일하여야 한다.

(3) 시험성적서

2.1항에 의한 시험성적서를 시험완료 후 (의뢰시험의 경우 시험결과를 통보받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.

(4) 납품서

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

## 1.6 운반, 보관 및 취급

### 1.6.1 운반, 보관 및 취급

(1) 각종 포장재와 그 부속자재는 적정장소를 선정하여 종류별, 규격별로 보관한다.

(2) 비, 눈 또는 지표수에 젖지 않도록 하고, 오물이나, 흙, 기타 재료와 혼합되지 않도록 저장과 시공중에 포장재료와 골재를 보호한다.

## 1.7 청소

포장공사가 끝나면 깨끗이 청소하고 여분의 자재나 기타 쓰레기는 반출한다.

## 2..재료

내용없음

## 3..시공

내용없음

5-2-1 동상방지층

## 5-2 동상방지층, 보조기층, 기층

### 5-2-1 동상방지층

#### 1. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1. 요약

이절은 동결융해작용으로 인한 포장파손을 방지하기 위하여 마무리된 노상면상에 동상방지층을 시공하는 공사에 적용한다.

###### 1.1.2. 주요내용

(1) 동상방지층 깔기

(2) 다짐

#### 2. 재료

##### 2.1 재료시험 및 기준

2.1.1 동상방지층 재료는 쇄석, 하상골재, 슬래그 또는 이들의 혼합물로서 점토질, 실트, 유기불순물 등을 포함하지 않은 비동결 재료이어야 하며 표 5-2 규정에 맞는 것이라야 한다.

표 5-2 동상방지층 재료시험 및 기준

구 분	시 험 방 법	기 준
소성지수	KS F 2304	10 이하
모래당량(%)	KS F 2340	25 이상
수정 CBR치(%)	KS F 2320	10 이상

2.1.2 표5-2 동상방지층 재료시험 및 기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자 승인을 받아 사용할 수 있다

##### 2.2 재료의 조사, 채취, 저장 및 시험

본 시방서 5-2-2절의 2.3, 2.4, 2.5에 따른다.

### 3. 시공

#### 3.1 준비공

동상방지층 시공 이전에 노상표면의 유해물, 시공기면의 뜯 돌을 제거하고 정리하여야 한다.

#### 3.2 동상방지층 깔기

동상방지층의 시공은 다짐 후 1층의 두께가 20cm를 넘지 않도록 균일하게 깔아야 한다.

#### 3.3 다짐

3.3.1 다짐작업은 도로의 바깥측에서 시작하되 길어깨부를 겹쳐서 다짐하여 도로의 중심선 쪽으로 평행방향으로 진행하며, 롤러의 주륜폭의 반폭이 선행 다짐면에 겹치도록 하고 후륜은 전 표면을 다짐하여 나가도록 한다.

3.3.2 전 표면은 롤러가 진행될 때 다짐면과 주륜이 접하는 전면에 파장기복이 생기지 않을 때까지 시행하여야 한다.

3.3.3 편경사구간에서는 상술한 바와 동일한 방법으로 다짐하되 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 진행한다. 동상방지층은 KS F 2312(흙의 다짐시험방법)의 E방법으로 정하여진 최대건조밀도의 95%이상으로 다짐하여야 하며, 다짐작업 중 함수비는 상기 시험에서 정하여진 최적함수비의  $\pm 2\%$  범위 이내로 유지하여야 한다.

#### 3.4 마무리

3.4.1 완성된 동상방지층은 설계도면에 표시된 경사 및 횡단면과 일치하여야 하며 계획고와의 차이는 3cm이하이어야 한다. 완성한 표면의 높이가 과다한 곳은 다시 깎아 규정품질이 되도록 재다짐 하여야 한다.

5-2-2 보조기층

5-2-2 보조기층

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

본 시방서는 마무리된 노상 또는 동상방지층면상에 1층 이상의 보조기층을 시공하는 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 보지기층 깔기
- (2) 다짐

2. 재료

2.1 일반사항

2.1.1 보조기층재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 기타 공사감독자가 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(Silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안된다.

2.1.2 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

2.1.3 보조기층 재료는 표 5-2 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

표 5-2 보조기층 시험방법 및 기준

구 분	시험방법	기 준
액성한계(%)	KS F 2303	25 이하
마모감량(%)	KS F 2508	50 이하
소성지수(%)	KS F 2304	6 이하
수정 CBR 치(%)	KS F 2320	30 이상
모래당량	KS F 2340	25 이상

2.1.4 콘크리트포장 공법에서 콘크리트 슬래브 바로 밑에 사용되는 보조기층은 수정 CBR치가 80이상이어야 한다.

2.1.5 슬래그 사용시 그 품질은 KS F 2535(도로용 슬래그)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.1.6 표5-2 보조기층 시험방법 및 기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자 승인을 받아 사용할 수 있다.

## 2.2 재료의 표준입도

2.2.1 보조기층 재료의 입도는 원칙적으로 표 5-3 범위 내에 있어야 한다.

표 5-3 보조기층 입도

입도 번호	통과중량백분율(%)								비 고
	75mm	53mm	37.5mm	19mm	4.75mm (No.4)	2.00mm (No.8)	425 $\mu$ m (No.40)	75 $\mu$ m (No.200)	
SB-1	100	-	70-100	50-90	30-65	20-55	5-25	2-10	
SB-2	-	100	80-100	55-100	30-70	20-55	5-30	2-10	

## 2.3 재료의 승인 및 시험

2.3.1 수급인은 보조기층재료의 시료 및 시험결과를 공사에 사용하기 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.3.2 제출재료가 본 지방서 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 공사감독자 입회하에 실시한다.

2.3.3 시공 중 시공관리를 위한 시료채취장의 승인은 공사감독자 입회하에 수급인이 테스트 핏트, 보어링에 의해서 또는 기존 생산지의 경우는 생산중의 재료에서 채취하여 제출한 시료에 대해서 실시한 시험결과를 판정하고 다시 채취장을 검사한 후 공사감독자가 결정하는 것으로 한다.

2.3.4 재료의 승인을 위한 시료채취는 생산된 재료 중에서 공사감독자가 행하는 것으로 한다.

## 2.4 재료의 채취

2.4.1 보조기층 재료는 채취장의 별개제근, 표토깎기를 한 후 재료를 굴착하여 체가름, 골재혼합 기타의 처리를 하여 지방서 규정에 맞는 것이어야 한다.

2.4.2 하천골재를 보조기층 재료로 사용할 경우에는 함수비 과다를 고려하여 골재를 지정된 장소에 적치하여 일정기간이 지난 후 운반 사용한다.

2.4.3 수급인은 지방서 규정에 맞는 보조기층 재료를 얻기 위하여 재료 채취방법, 재료의 체가름, 혼합 등의 처리방법을 변경 또는 수정할 필요가 있을 때는 공사감독자의 승인을 받아 필요한 조치를 취하여야 한다.

## 2.5 재료의 저장

2.5.1 재료의 저장장소는 우선 평탄하게 고르고 깨끗이 청소하여 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며 과다하게 함수되지 않도록 특히 주의해야 한다.

2.5.2 골재원이나 재료의 물성이나 규격이 다를 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다.

2.5.3 재료분리가 생기지 않도록 저장하여야 하며 유해물이 혼합되지 않도록 한다.

### 3. 시공

#### 3.1 준비공

- 3.1.1 보조기층은 서울특별시 토목공사 전문시방서 토공사에 관한 규정에 따라 완료된 노상면 또는 동상방지층 위에 깔아야 한다.
- 3.1.2 보조기층은 노상면 또는 동상방지층이 연약하거나 동결상태에 있을 때는 갈아서는 안되며, 노상면 또는 동상방지층이 부적합할 경우에는 면고르기, 재다짐 또는 필요한 경우 치환 등을 실시하여 시방서에 맞는 노상면을 준비하여야 한다.

#### 3.2 재료의 혼합

- 3.2.1 보조기층 재료는 소정의 입도 및 시방에 맞도록 혼합한 후 공사감독자의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다.
- 3.2.2 혼합된 보조기층 재료는 입도가 균일하여야 하고, 소정의 함수비를 가지고 있어야 하며 재료의 저장, 운반 및 깔기 중 재료분리가 일어나지 않도록 예방하여야 한다.

#### 3.3 보조기층 깔기

- 3.3.1 보조기층 재료는 운반, 깔기 및 다짐 시에 적절한 함수비를 가지고 있어야 한다.
- 3.3.2 깔기에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 깔기장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역이나 특수한 지역의 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 장비를 사용할 수 있다.
- 3.3.3 보조기층 재료의 깔기는 다짐 후 1층 두께가 20cm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 깔아야 한다.
- 3.3.4 보조기층은 설계서에 별도표시가 없으면 기층 끝단에서 양 옆으로 각각 60cm 이상씩 연장 시공하여야 한다. 이는 기층 끝단면에 있는 보조기층의 다짐을 원활히 하도록 하고 소요 거푸집이나 장비에 충분한 지지력을 확보하여 주기 위함이다.
- 3.3.5 보조기층은 다음 공종의 작업이 시작되기 전에 500m 이상의 구간을 완성하여 두어야 한다. 단, 인터체인지, 교차로 또는 격리된 지역은 이를 완화할 수 있다.

#### 3.4 다짐

- 3.4.1 균일하게 깔은 보조기층은 삼륜(Macadam) 롤러, 진동롤러 또는 타이어 롤러를 이용하여 공사감독자의 승인을 받아 다짐을 시행하여야 한다.
- 3.4.2 다짐은 KS F 2312 (흙의 다짐시험방법)의 E방법으로 구한 최대 건조밀도의 95% 이상으로 다져야 한다.
- 3.4.3 다짐은 길어깨로부터 중앙쪽으로 점진적으로 시행하되 다짐한 곳을 일정간격으로 겹쳐 다져야 한다.
- 3.4.4 다짐시의 함수비는 상기 시험방법에서 구한 최적함수비의  $\pm 2\%$  범위 이내 또는 공사감독자가 지시하는 함수비로 한다.
- 3.4.5 다짐도는 공사시험기준에 따르는 것으로 하고 KS F 2311(현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위중량시험방법)등에 따라 측정하는 것으로 한다.



### 3.5 마무리

- 3.5.1 보조기층은 설계도면에 표시된 종, 횡단대로 정확히 마무리 되어야 한다.
- 3.5.2 보조기층의 마무리면은 계획고보다 3cm 이상 차이가 있어서는 안된다.
- 3.5.3 3m의 직선자로서 도로 중심선에 평행, 또는 직각으로 측정할 때 아스팔트 포장은 2cm, 콘크리트 포장은 1cm이상 요철이 있어서는 안되며, 새로운 측정은 이미 측정이 끝난 부분에 직선자를 반씩 겹쳐 측정하여야 한다.

### 3.6 두께측정

- 3.6.1 완성된 보조기층의 두께측정은 커터로 자르거나 구멍을 파서 측정한다.
- 3.6.2 매 1,000m<sup>3</sup>에 1개공 이상씩 두께측정을 하여야 하며, 측정두께가 설계 두께보다 10%이상 차이가 생기는 구간은 표면을 8cm이상 긁어 일으켜 재료를 보충 또는 제거하고 소요 두께가 되도록 다시 다져야 한다.

### 3.7 유지관리

- 3.7.1 보조기층은 시공 기간 중 항상 양호한 상태로 유지되어야 하며 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.
- 3.7.2 보조기층 마무리면은 기층을 깔기 전에 적절한 함수비를 함유하고 있어야 한다. 완성된 보조기층면 위를 공사용 차량이 왕래하였거나, 또는 보조기층 완성 후 120일 이상 방치하여 두었거나, 공사감독자가 필요하다고 인정하는 경우에는 재시험을 실시하여 공사감독자의 승인을 다시 받아야 한다.
- 3.7.3 시험 결과 불합격 되었을 경우에는 본 시방서에 따라 재시공하여야 한다.

## 5-2-3 기층

### 5-2-3 기층

#### 1. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

이 절은 기층을 시공하는 공사에 적용한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 혼합 및 포설
- (2) 다짐

#### 2. 재료

##### 2.1 일반사항

2.1.1 골재는 내구적인 부순돌, 부순자갈 등을 모래 혹은 기타 적당한 재료와 혼합한 것 또는 기타 공사감독자가 승인한 재료로서 점토, 유기불순물, 먼지 등의 유해물을 함유해서는 안된다.

2.1.2 막자갈, 강자갈을 크러셔로 깨어 재료를 생산할 때에는 완성시의 맞물림(inter-locking)에 의한 지지력을 높이기 위해 4.75mm체에 남는 재료 중에서 중량으로 70% 이상이 적어도 두 개의 파쇄면을 가져야 한다.

##### 2.2 입도기준

2.2.1 기층의 입도기준은 다음과 같으며, B-1은 입도조정 기층재가 필요할 경우 적용한다.

입도번호	통과중량백분율 (%)							
	53mm	37.5mm	26.5mm	19mm	4.75mm (NO.4)	2.36mm (NO.8)	425 $\mu$ m (NO.40)	75 $\mu$ m (NO.200)
B-1	100	95~100	-	60~90	30~65	20~50	10~30	2~10
B-2	-	100	80~95	60~90	30~65	20~50	10~30	2~10

2.2.2 기층재의 75 $\mu$ m체 통과량이 10% 이하인 경우에도 물을 함유할 경우, 재료가 연약화 할 때가 있으므로 다짐이 되는 범위 내에서 75 $\mu$ m체 통과량을 되도록 적게 하여야 한다.

## 2.3 품질기준

2.3.1 재료는 다음의 품질기준에 적합한 것이어야 한다.

구 분	시 험 방 법	규 정	비 고
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	40 이하	
소 성 지 수 (%)	KS F 2303, KS F 2304	4 이하	
수 정 CBR (%)	KS F 2320	80 이상	
안 정 성 (%)	KS F 2507	20 이하	

2.3.2 2mm체에 잔류하는 재료의 혈암(頁岩) 함유량은 5% 이하여야 한다.

## 2.4 재료의 품질시험

입도조정기층에 사용되는 재료는 다음에서 규정하는 품질시험을 실시하여야 한다.

2.4.1 액성한계시험, 소성한계시험, 실내CBR 시험, 흙의 비중시험, 골재의 비중 및 흡수량시험, 마모시험, 안정성시험은 각각 KS F 2303, KS F 2304, KS F 2320, KS F 2308, KS F 2503, KS F 2508, KS F 2507에서 규정하는 시험방법에 따르며, 시험빈도는 골재원마다, 골재의 재질이 변화할 때마다 실시한다.

2.4.2 체가름 및 골재의 75 $\mu$ m체 통과량 시험은 각각 KS F 2502, KS F 2511에 따르며, 골재원마다, 재질변화시마다 그리고 1000 $m^3$ 마다 1회 이상 실시한다.

## 3. 시공

### 3.1 공사준비

3.1.1 공사시행에 앞서 본 바닥면의 다짐도, 마무리 표면의 평탄성에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.1.2 본 바닥면의 이물질 등은 깨끗이 청소하고 바퀴자국이나 연약한 곳, 불충분하게 다져진 곳 등은 치환 또는 재다짐을 통해 규정된 현장밀도를 유지하여야 한다.

### 3.2 혼합 및 포설

3.2.1 입도조정기층 재료는 그 채취현장에서 소요입도에 부합되도록 배합 및 혼합하여야 하며, 현장에서 혼합하는 노상 혼합방식은 허용하지 않는다.

3.2.2 입도조정기층 재료는 모터그레이더, 어그리게이트 스프레더 또는 인력으로 소정의 형상에 맞추어 부설하며, 다짐 후 1층의 두께가 15cm를 초과하거나 8cm 미만이 되지 않도록 하여야 한다. 명시된 두께가 15cm를 초과 할 경우에는 2개의 층 또는 그 이상의 층으로 나누어 시공한다.

3.2.3 포설시 재료분리가 생긴 부분은 긁어 일으켜 다시 혼합하거나 채움재를 섞어 공사감독자가 만족할 때까지 혼합한 후, 재포설 하여야 한다.

## 5-2-3 기층

### 3.3 다짐

- 3.3.1 입도조정기층은 KS F 2312의 E법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 95% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐 시 함수비는 최적함수비의  $\pm 2\%$  범위를 유지해야 한다.
- 3.3.2 측구나 맨홀 등의 구조물 주변 다짐은 구조물이 파손 또는 이동하지 않도록 유의하여야 하며, 다짐장비가 접근을 못하는 부분은 탬퍼나 램머 등 승인된 기구를 이용하여 명시된 다짐도로 다져야 한다.
- 3.3.3 포장면 하부에 지하주차장, 저수조 등의 지하구조물이 있는 경우에는 구조체에 충격을 주지 않도록 진동롤러의 사용을 금하며, 로드롤러나 타이어롤러를 사용하여 다져야 한다.
- 3.3.4 한 층의 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 하며, 공사감독자의 승인 없이 시공된 부분은 공사감독자가 만족할 때까지 재시공 하여야 한다.

### 3.4 허용오차

#### 3.4.1 두께

입도조정기층의 마무리 두께는 설계두께에서 10% 이상 증감이 있어서는 안된다.

#### 3.4.2 평탄성

3m 직선자를 완성된 입도조정기층 표면에 대었을 때, 가장 들어간 곳의 깊이가 1cm 이상이 되어서는 안된다.

#### 3.4.3 계획고

입도조정기층의 마무리면은 계획고보다  $\pm 3\text{cm}$  이상 차이가 있어서는 안되며, 20m 이내의 임의의 두점에서 계획고보다 1.5cm 이상 차이가 있어서는 안된다..

### 3.5 현장품질관리

#### 3.5.1 품질시험

시험은 반드시 공사감독자 입회하에 실시하여야 하며, 명시된 요건을 만족하지 못할 경우에는 즉시 수정하여야 한다.

##### (1) 다짐시험

다짐시험은 KS F 2312의 E법에 따라 골재원마다, 골재의 재질변화시마다 실시하며, 다짐시험의 결과는 현장밀도와의 다짐도를 측정하기 위한 기준밀도로서 이용한다.

##### (2) 함수량시험

함수량시험은 KS F 2306에 따르며(급속함수량 측정기 사용 가능), 골재원마다, 재질변화시마다 그리고 포설 후 다짐 전 500㎡마다 실시한다. 시험결과 함수량이 부족한 경우에는 추가로 살수하고 과다한 경우에는 가래질 등을 하여 소정의 함수비를 확보한 후 다져야 한다.

##### (3) 현장밀도시험

현장밀도시험은 KS F 2311에 따르되, 도로의 경우에는 2차선을 기준으로 층별 200m마다, 주차장과 같이 폭이 넓은 광활한 지역에서는 500㎡마다 실시한다. 현장밀도시험 결과 소요의 다짐도를 확보하지 못한 경우에는 명시된 시방규정에 맞도록 추가 다짐을 하거나 재시공하여야 한다.

## (4) 평판재하시험

현장밀도시험이 불가능한 경우에는 KS F 2310에 의한 평판재하시험을 실시하며, 시험빈도는 (3)항의 규정에 따른다.

## (5) 프루프롤링

- ① 입도조정기층의 마무리에 앞서, 완성된 표면 전체에 걸쳐 공사감독자의 승인을 받은 타이어롤러로 적어도 3회 이상 프루프롤링을 실시하여야 한다.
- ② 프루프롤링에 사용하는 타이어롤러의 복륵하중은 5t 이상, 타이어 접지압은  $5.6\text{kg}\cdot\text{f}/\text{cm}^2$  이상이어야 하며, 롤러의 운행속도는 4km/h를 표준으로 한다.
- ③ 프루프롤링 결과, 최대 변형량이 허용치인 3mm를 초과하는 구간은 공사감독자의 지시에 따라 제거하고 재시공하여야 한다.

## 3.5.2 검사

검사는 공사감독자 임회하에 실시하며, 검사결과 허용오차를 벗어난 부위는 추가시험을 실시하여 불량부분의 범위를 결정하고 기층면을 8cm 이상 긁어 일으켜 명시된 규격이 되도록 재료를 보충하거나 잉여재료를 제거한 후 소요의 다짐도를 얻을 때까지 다져야 한다.

## (1) 두께

두께의 측정은 공사감독자가 지정하는 위치에 직경 10cm 이상의 시험파기를 하거나 기 확인된 하부층과의 높이차로 구하며, 동일 공중에서 2층 이상으로 시공된 경우에는 이들 층을 합한 두께로 측정한다. 검사빈도는 1일1회 이상 실시하되, 도로의 경우에는 2차선을 기준으로 500m마다 1개소 이상, 주차장의 경우에는 500㎡마다 1개소 이상 실시한다.

## (2) 평탄성

평탄성 측정은 도로 중심선에 평행 또는 직각으로 3m 직선자를 대었을 때, 가장 오목한 곳의 깊이를 측정하며, 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 연속적으로 실시한다.

## (3) 계획고

계획고의 측정은 도로의 경우 중심선을 따라 20m 간격으로 측정하며, 주차장의 경우에는 공사감독자가 별도로 지정하는 위치를 측정한다.

## 5-3 콘크리트 포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 전기실의 콘크리트포장에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

###### (1) 콘크리트

### 2.. 재료

#### 2.1 재료 일반

2.1.1 포장용 콘크리트 재료 및 부속자재는 서울시 전문시방서(토목편)에 따른다.

### 3.. 시공

#### 3.1 시공일반

3.1.1 아스팔트 및 콘크리트포장의 시공과 관련한 사항은 서울특별시 전문시방서(토목편)에 따른다.

3.1.2 아스팔트 및 콘크리트포장 시 수목의 뿌리목 주변은 포장하지 않아야 하며, 일정거리 이상 떨어져서 통기 및 수분, 양분의 흡수가 가능하도록 하여야 한다.

3.1.3 산책로 등에 콘크리트포장을 할 경우 양쪽 모서리는 줄눈용 흠손으로 모따기를 한다.

3.1.4 콘크리트포장의 경우 표면마감처리는 각 마감의 종류와 특성에 따라 주변과 조화되게 시공한다.

## 5-4 조립블록문양포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 산책로, 보도 등의 도로포장 및 광장, 주차장 등의 블록문양 포장공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 쇼트블럭포장
- (2) 수정화강석블럭포장
- (3) 공자갈블럭포장

### 2.. 재료

#### 2.1 조립블록 문양포장

2.1.1 보차도용 콘크리트 블록은 KS F 4419에 적합하게 제작된 한국산업 규격표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

2.1.2 포장용 점토블록은 점토, 혈암 또는 기타 점토재료를 주원료로 하여 KS L 4201에 준해 훈련, 성형, 건조, 소성시킨 한국산업규격표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

2.1.3 블록 깔기용 모래의 입도는 2~8mm, 블록 줄눈채움용 모래의 입도는 3mm이하를 기준으로 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 지반조성

3.1.1 지반조성은 본 시방서 5-2장에 따른다.

#### 3.2 블록깔기

3.2.1 블록을 깔기 전에 최종 바닥높이 10cm위에 수평 및 평형을 위한 실눈을 띄워야 한다.

3.2.2 블록의 설치는 보행 또는 차량의 진행방향을 기준으로 설계도에 명시된 문양으로 마감부 부터 연속적으로 포설하여야 하며, 시각장애인 유도블록을 함께 설치한다. 이 때 블록과 블록 사이의 간격을 2~5mm를 기준으로 한다.

3.2.3 곡선부위나 블록이 한 장 미만으로 설치되어야 할 부분은 규격에 맞게 제작된 것이 있으면 규격 제품을 사용하고, 없는 경우에는 절단기로 정교하게 절단하여 잘 맞추어 미관을 좋게 하여야 한다.

#### 5-4 조립블록문양포장

- 3.2.4 포장용 블록의 설치 시 다짐 후 설계도에 명시된 두께가 되도록 모래를 포설하여야 하며, 블록을 깎 직후 가는 모래를 표면에 살포하고 비등으로 줄눈 안에 쓸어 넣어 줄눈 틈을 채우고 여분의 모래는 제거하여야 한다.
- 3.2.5 모래깔기는 1일 시공분량만큼만 깔도록 하고, 고른 모래위로 차량이나 사람이 통행해서는 안된다.
- 3.2.6 깔기가 끝난 후 반드시 평면진동기로 바닥이 고를 때까지 다진다. 이 때 경계석이나 인접한 구조물에 손상을 주지 않도록 주의한다.



## 5-5 자갈(콩자갈)포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

이 절은 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 자갈(콩자갈)포장 공사에 적용한다.

##### 1.1.1 주요내용

(1) 자갈(콩자갈)포장

### 2.. 재료

#### 2.1 자갈(콩자갈) 포장

2.1.1 콩자갈은 마모에 잘 견디는 자연 그대로의 질감을 가진 것이어야 하며 원산지 공장에서 세척하여 건조된 지름 5-8mm의 것을 사용한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 공사준비

3.1.1 스타일러 표층을 지지하는 하부층의 구조 및 재료는 일반 토목공사 시방에 따라 목적에 적합한 강도와 충분한 다짐으로 안정된 지반이 되도록 시공한다.

3.1.2 보조기층 조성은 본 시방서 5-2-2 보조기층의 3.시공에 따른다.

#### 3.2 콘크리트 타설

3.2.1 콘크리트층은 요철이 없는 매끄러운 면으로 마무리 한다.

3.2.2 콘크리트층 표면을 배수가 용이하도록 구배를 두어 시공한다.

3.2.3 온도변화에 따른 수축 및 팽창을 고려하여 일정한 간격으로 수축줄눈 (Expansion Joint) 작업을 한다.

(1) 수축줄눈(Expansion Joint) 의 간격은 5m×5m를 기준으로 한다.

(2) 하층 콘크리트 포장이 이형구조물 또는 구조물과 접하는 부위에는 반드시 수축줄눈을 고려한다.

#### 3.3 자갈(콩자갈)포장재 타설

3.3.1 콘크리트면과의 접착성을 최대화 하기위해 콘크리트 표면의 오일, 먼지 등을 제거한다.

3.3.2 자갈(콩자갈)박기의 경우 불임몰탈 시공과 병행하여 노출되는 자갈의 높이가 일정하도록 박아 나간다.

3.3.3 몰탈과 혼합하여 포설할 경우 상부 면이 평탄하게 하며 완전히 경화되기 전 씻어내기를 하여 노출되는 면이 자연스럽도록 시공한다.

## 5-6 황토포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 공사개요

##### 1.1.1 적용범위

이 절은 산책로, 보도 등의 도로포장 등의 황토포장 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

###### (1) 황토포장

##### 1.1.3 환경조건

- (1) 기온이 내려가는 시점에서 5℃미만, 기온이 올라가는 시점에서 1℃미만인 경우에는 원칙적으로 포장공사를 시행할 수 없다

### 2.. 재료

#### 2.1 재료 일반

##### 2.1.1 흙결합재

- (1) 흙 : 사용되는 흙은 채가름을 한제품을 사용하며, 소정의 입도가 형성된 흙을 재료로 한다.
- (2) 골재 : 골재사용이 필요한 경우, 골재는 KS F2526에서 규정한 규격에 적합한 골재를 사용하되 유기불순물이나 염분 함유량이 과다한 골재는 사용할 수 없다.
- (3) 물 : 물은 깨끗하고 기름, 산, 염류유기물 등 흙포장재에 영향을 주는 물질은 함유해서는 안된다.
- (4) 황토무기안료 : 황토무기안료는 사용품질에 지장이 없고, 시공한 뒤에 탈색이나 강도 저하가 생기지 않으며 물성적으로나 환경적으로 문제되지 않는 것이어야 한다.
- (5) 결합재(에코파우더) : 토립자의 결합을 촉진시키는 기능을 갖고 있으며 중금속이 함유되지 않은 친환경적인 재료로 제조된 제품을 사용한다.

##### 2.1.2 줄눈재의 사용

줄눈재가 필요한 경우에는 아래의 판재 또는 CUTTING을 병행 사용할 수 있다.

- (1) 판재 : 줄눈용 판재는 두께 9mm 합판 판재를 사용한다.
- (2) 줄눈재의 간격은 3~5mm로 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 시공장비

- 3.1.1 믹서 : 1회 0.5<sup>m</sup> 또는 1.0<sup>m</sup>용 건식 비빔 전용 믹서기를 사용한다.

- 3.1.2 백호우와 스프레더 : 일반적인 경우 백호우를 사용하며 소규모 공사인 경우에는 인력 깔기를 할 수 있다.
- 3.1.3 포장면 커터 : 수급인은 절삭 줄눈이 규정되어 있을 때는 수냉각식 다이아몬드톱날이나, 마모향 톱날이 부착된 콘크리트 커터를 준비한다.
- 3.1.4 롤러 : 전압용 롤러는 1TON, 2.5TON, 3.5TON(콤비 또는 타이어)을 현장여건에 따라 선별하여 사용한다.

**3.2 배합**

- 3.2.1 원재료 선정 : 사용토는 채가름한 마사토를 사용한다.
- 3.2.2 흙 결합재등 재료의 사용량 결정
  - (1) 사용토의 유기물 함유량, 입도 분포 등을 고려하여 결정한다.
  - (2) 이토 황토포장의 표준배합은 다음과 같으며 사용 마사토의 입도나 물리, 화학적 특성에 따라 변경할 수 있다.

**3.3 포설**

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

**이토 황토 표준배합표**

(다짐후 1㎡ 기준)

흙(마사토) (㎡)	이토경화재 (kg)	이토 에코파우더 (kg)	첨가재 (kg)	무기안료 (kg)	물 (kg)
1.46 (82~88%)	80~150 (4~7%)	120~180 (5~8%)	5~6 파우더에 첨가 (0.2~0.3%)	5~8 (0.2~0.4%)	90~180 현장 함수비에 따라 조정 (10~14%)

- 3.3.4 이토 경화재 및 이토 에코파우더는 요구되는 용도와 기능에 따라 압축강도 100~210 (kgf/cm<sup>2</sup>) (28일 기준) 범위 내에서 투입량 조절이 가능하다.
- 3.3.5 이토 에코파우더는 중금속이 없는 재료이며 흙의 입도비 및 토분함량에 따라 투입량을 조절할 수 있다.
- 3.3.6 재료혼합 : 믹서기에 재료들을 정량 투입 후 2~3분 정도 1차 건비빔을 하며 용수를 투입 후 3~4분 정도 2차 비빔을 한다. 단, 흙의 질이나 기후조건에 따라 수분함량을 8~12% 범위 내에서 조절할 수 있다.

## 5-6 황토포장

### 3.4 포설

3.4.1 입상기층 : 입상기층은 충분히 다짐을 실시한다.

3.4.2 포설은 1,2차에 나누어서 인력 및 기계를 사용하여 포설한다.

3.4.3 전압

(1) 포설면은 1TON, 2.5TON, 3.5TON 롤러를 이용하여 천천히 전압한다.

(2) 롤러로 전압이 불가능한 시설물 주위, 코너부분은 컴팩터나 인력으로 다짐한다.

(3) 1차 포설 다짐 후 수분이 증발되기 전 2차, 3차 포설 다짐을 한다.

(4) 2차 다짐은 롤러로 천천히 전압하면서 두께별 다짐 횟수 기준에 의하여 반복 다짐한다.

### 3.5 선형잡기 및 마무리

3.5.1 주변 시설물이나 식재 선에 맞춰 포장 폭과 선형을 정밀하게 시공한다.

3.5.2 측면 다짐은 포장 선형을 흐트러 뜨리지 않는 범위 내에서 꼼꼼하게 인력다짐 도구로 수작업한다.

### 3.6 양생

3.6.1 전압 후 수분증발을 막기 위해 즉시 비닐시트를 덮어 습윤 양생을 한다.(5~7일)

3.6.2 양생 전 보행 또는 차량의 이동은 제한하며 건조, 온도변화, 하중, 충격 등의 외부 영향을 받지 않도록 보호하여야 한다.

3.6.3 기온이 5℃이하일 경우에는 보온시설 설치나 덮개로 덮어 5℃ 상태를 유지한다.

## 5-7 석재 및 타일포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용사항

##### 1.1.1 요약

이 절은 산책로, 보도, 공원도로, 수영장 등의 포장 및 광장 등의 석재 및 타일포장공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 타일
- (2) 판석 등

### 2.. 재료

#### 2.1 석재

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

#### 2.2 타일

2.2.1 타일은 금이나 박리층, 갈라짐, 깨어짐 등이 없는 한국산업규격표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 콘크리트타설

3.1.1 원지반 다짐 후 콘크리트포장에 준하여 지정 두께로 콘크리트를 타설하고 양생한 후 모르타르를 지정두께로 발라 바탕면을 만든다. 이때 지반이 연약한 곳은 콘크리트치기할 때 용접철망(wire mesh)으로 보강한다.

#### 3.2 판석깔기

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

#### 3.3 타일붙이기

3.3.1 바탕면 청소 및 물 축임 후 붙임모르타르를 펴고 기준에 따라 타일을 붙여 붙임모르타르가 배어나올 정도로 고무망치로 가볍게 두들겨 줄눈이 바르고 수평되게 붙여나간다.

## 5-7 석재 및 타일포장

### 3.4 팽창줄눈

3.4.1 팽창줄눈은 기초콘크리트의 팽창줄눈에 맞게 나누기하고, 백업재(발포성합성수지)를 채운 뒤에 실링재(sealant)를 충전하여 마무리한다.

### 3.5 마무리

3.5.1 석재나 타일 마감 후 표면에 묻은 모르타르를 닦아내고, 양생될 때까지 통행을 금한다.

## 4.. 아트타일 시공(TOKA)

### 4.1 시공 전 준비사항

#### 4.1.1 제품 취급 시 주의사항

(1) 제품 포장은 제품 보호를 위해 최대한 고정 및 보호재를 사용하였으나, 과도한 충격으로 인해 손상될 수 있으므로 주의한다.

#### 4.1.2 시공 부자재 선택

- (1) 재단 필요시 재단용 그라인더를 준비하고, 보호경, 보호복, 방진 마스크 등을 착용하여 Manual에 따라 안전에 유의한다.
- (2) 접착제는 친환경 접착제를 사용한다. (실외 : 드라이픽스, 압착 시멘트 계열)
- (3) 제품 표면에 접착제가 묻지 않도록 유의하고 접착제 오염 시 스폰지에 오염되지 않은 물을 묻혀 즉시 제거한다.

#### 4.1.3 시공 환경

- (1) 시공할 장소는 콘크리트 및 시멘트 벽외의 합판, MDF, 석고보드 면은 시공을 지양한다. ( 합판, MDF, 석고보드 위 시공 시, 접착력부족 및 다습한 환경에 시공 시 보드 변형 및 물성 저하로 인하여 시공 후 하자가 생길 수 있다.)
- (2) 기존 벽면에 남아 있는 곰팡이, 오염물질 및 먼지는 시공 전 반드시 제거한다.
- (3) 벽면이 습식일 경우, 완전히 건조된 후 시공한다.(습도 4.5% 이하)
- (4) 시공 외 부분에 오염 되지 않도록 BOX 및 보양지를 사용하여 오염을 방지한다.
- (5) 시공 장소의 기온이 영하 5도 이하에서는 시공을 금한다.

### 4.2 시공방법(실외)

#### 4.2.1 시공부위 치수 측정 / 제품배열

- (1) 시공할 부위를 실측한다.
- (2) 시공 디자인에 따라 제품의 번호를 부여하고, 시공방향을 확인한 후 순서대로 배열하여 시공 시 흔들을 방지한다.(제품의 디자인에 따라 방향성 불일치로 인해 시각적인 불일치가 발생할 수 있으므로 실측 후 재단이 필요할 경우 제품의 절단면을 확인한다. (미미 커팅 등 돌출부위 위치 고려))

#### 4.2.2 수평, 수직의 기준 / 시작점 설정

- (1) 수직, 수평레이저 및 추를 사용하여 기준선을 잡는다.
- (2) 밀림을 방지하기 위하여 기준선에 맞추어 버팀목을 설치한다.

## 4.2.3 절단방법

- (1) Diamond saw 사용 (냉각물 사용금지)

## 4.2.4 접착제 도포 및 제품시공

- (1) 헤라를(5~7mm) 사용하여 시공부위에 외부용 접착제를 도포한다.

(드라이픽스 및 압착시멘트 사용 권장). 1회당 도포면적은 1.5㎡ 이하로 하며, 시공 작업 시간은 접착제 도포 후 20분(오픈타임) 이내에 실시한다.

(제품의 부착시간이 늦어질 경우 불완전 접착으로 제품이 탈락될 수 있다.- 표준사용량은 다음과 같다.-바름 두께 5mm일 때 2.5 kg/㎡, 바름 두께 7mm일 때 3 kg/㎡)

- (2) 제품 디자인 배열에 맞추어 제품을 밑에서부터 또는 특정 지정선 부터 쌓아 올림 시공을 한다.
- (3) 줄눈(제품 간 간격)은 1mm이내로 한다.

## 4.2.5 마무리

- (1) 시공이 끝나면 Air-Brush를 사용하여 시공 잔재 및 먼지를 청소한다.

- (2) 시공이 끝난 TOKA 시공면은 먼지가 흡착되지 않도록 비닐 등을 씌워 오염이 되지 않도록 보양을 한다.

## 4.3 유지관리법

## 4.3.1 오염에 의한 대처방법

- (1) 마른 오염 시 : 연필지우개로 제거(물걸레 사용금지)시공할 부위를 실측한다.
- (2) 기름 오염 시 : 락스를 물에 희석하여 화장지 또는 마른수건에 묻혀 오염 면 위에 부착 하고서 일정시간 경과 후 충분히 마르면 화장지 또는 수건을 제거한다.
- (3) 평상시 청소방법 : 먼지떨이개로 제거

## 5-8 우레탄 포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 콘크리트로 포장된 표면 위 폴리우레탄 바닥 시공에 한하여 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 우레탄 포장

### 2.. 시공

#### 2.1 시공 일반

2.1.1 작업시간은 일출 2시간 후, 일몰시간까지만 시공하며, 온도, 습도계 등을 비치하여 습도 75%이하 시에만 시공하는 것을 원칙으로 한다.

2.1.2 시공할 바닥의 함수율이 8%이하에서 시공한다.

2.1.3 우레탄 수지의 반응경화 시간은 최초 24시간 이상으로 재도포 간격은 이에 준하여 결정한다.

2.1.4 우레탄 수지 도포 후 실외의 경우 24시간 이내에 강우가 예보·예상될 때에는 시공을 하지 않도록 한다.(경화시간 중 습기를 함습하게 되어 수지의 불성이 저하되게 된다.)

2.1.5 우레탄 수지는 주재와 경화제로 구성된 이액형 수지이므로 교반기를 사용하여 완전히 배합한 후 사용하여야 한다.(RPM500의 교반기로 3분 이상 교반한다.)

2.1.6 우레탄 수지는 배합 후 20분 이내에 사용하도록 한다.

2.1.7 1회 우레탄 수지의 시공두께는, 하절기의 경우 2mm 이내, 봄·가을의 경우 4mm 이내로 하여야 한다.

#### 2.2 시공방법

##### 2.2.1 하지정리

(4) 바닥은 가능한 평평하여야 하므로 돌출부분은 그라인더로 갈아낸다.

(5) 프라이머의 접착력을 저하시킬 수 있는 흙, 모래, 먼지 등을 제거한다.

(6) 충분히 건조시킨 후 테이프 등을 사용하여 도포할 부분 양측면에 기준선을 설정하여 표시한다.

(7) 표면에 균열이나 줄눈은 우레탄 씰링제 처리를 한 후 Glass Mat로 보강한다.



## 2.2.2 프라이머 도포

- (1) 사용프라이머는 바닥이 콘크리트인 경우는 고흥분이 적은 콘크리트용 프라이머를 사용하고, 아스팔트인 경우에는 고흥분이 많은 아스팔트용 프라이머를 사용하여야 하며, 롤러, 붓, 고무철패 등으로 도포한다.
- (2) 사용량은  $\text{m}^2$ 당 0.3kg ~ 0.5kg을 골고루 균일하게 도포한다.
- (3) 프라이머의 불균형한 도포와 도포 후 장시간이 경과하면 탄성층과 하지층의 접착력이 약화되어 하자발생의 여지가 있으므로 프라이머 도포 전 탄성층 재료의 준비여부를 확인하고 시공한다.
- (4) 프라이머의 과다한 상용은 소지표면에 충분히 흡수되지 않고, 도막을 형성하는 경우 층간 박리가 발생하므로 주의하여 도포한다.

## 2.2.3 1차 연질 또는 반경질 우레탄 도포

- (1) 표면에 도포한 프라이머가 완전히 경화된 것을 확인하고 본 공정을 시행한다.
- (2) 주제와 경화제로 분리되어 있으므로 상부보가 하부가 다소 적은 원형통을 이용하여 충분히 교반하여야 하며, 교반 후 빠른 시간 내 도포하도록 한다.
- (3) 경화제를 혼합한 우레탄은 반응이 서서히 진행되어 경화되므로 10~15분 이내에 도포하도록 한다.
- (4) 우레탄의 도포작업은 흙손이나 고무철패등을 사용하여 도포하고, 1회 두께가 2mm이하로 도포한다.
- (5) 도포는 반드시 연속작업으로 실시해야 한다.
- (6) 1차 우레탄 시공 후 20℃ 상온기준으로 최소한 24시간 이상, 경과 후 다음공정에 들어 갈 수 있다.

## 2.2.4 2차 반경질 우레탄 또는 경질우레탄 수지 도포

- (1) 1차 우레탄 시공완료 후 24시간이 지나면 공정에 들어 갈수 있다.
- (2) 1차 우레탄 도포 후 3일 이상 경과 하였거나 혹은 우천 후 시공 시에는 우레탄 프라이머를 얇게 스프레이한 후 다음 작업에 들어간다.
- (3) 도포전 1차 연질우레탄의 경화 반응으로 인한 표면 기포 등이 발생 하였거나, 표면굴곡 등이 생겼을 경우 샌딩 처리, 또는 실란트 등을 이용하여 표면정리 후 실시한다.
- (4) 작업 시 표면 기포가 생기지 않고, 평탄하게 도포 될 수 있도록 기능을 갖고 있는 작업자가 실시하도록 한다.
- (5) 포장면 모서리의 작업은 시공 완료 후 하자의 시작점이 될 수도 있으므로 주의하여 마무리 한다.

## 2.2.5 탑코팅

- (1) 표면의 상태를 면밀히 확인한 후 이상이 없으면 다음 공정을 실시한다.
- (2) 기 시공한 우레탄이 충분히 양생한 뒤 표면 코팅은 탄성층의 우레탄과 경도가 같거나 약간 상위경도의 우레탄으로 표면을 코팅한다.
- (3) 주제경화제를 충분히 혼합하여야 하며, 0.3mm정도의 두께가 되도록, SPRAY 나 ROOKER를 사용하여 실시한다.

## 5-8 우레탄 포장

### 2.2.6 양생과정

(1) 시공이 완료된 부분은 24시간이 경과하여 완전히 경화된 후에 사용하도록 한다.

## 2.3 유지관리 및 사용상 주의사항

2.3.1 장시간 사용을 위해 신나, 가솔린, 담뱃불 등 휘발성 물질이나 인화성 물질의 접촉을 금한다.

2.3.2 표면이 흙, 모래, 먼지 등으로 오염되었을 경우, 부드러운 브러쉬를 이용하여 합성세재와 물로서 세척한다.

2.3.3 바닥면이 파손되었을 경우에는 반드시 시공자에게 연락을 하여, 같은 제조업체의 동일한 재질로 보수하도록 한다.

2.3.4 사용 전에 가능한 표면의 흙이나 모래, 자갈 등은 청소 후 사용하도록 한다.

## 5-9 고무칩(GK) 포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

본 규격 및 시방은 특허출원 제0077507호 및 제0077504호에 근거하여 골재, 규사, 숯가루, 고무칩, 고무분말, 마사토, 우드칩 등을 이용, 보도, 산책로, 놀이터, 자전거도로, 스포츠시설 등을 포장함을 원칙으로 하고 공사에 필요한 재료 및 제품의 구매·시공에 관한 제반사항을 규정하고 있으며 시공자는 이를 준수하고 설계도서, 시방서 및 관계규정에 따라 시공하는 것에 대해 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

###### (1) 고무칩포장

### 2.. 재료

#### 2.1 재료일반

2.1.1 공사에 사용되는 재료 및 제품은 제반 시방서 규정 및 한국 산업규격(KS)에 부합이 되거나 동등이상의 품질, 종류이어야 한다.

2.1.2 모든 재료는 재료분리현상, 변형, 변색 등의 하자가 나지 않도록 하며, 내구성, 투수성이 지속적으로 유지되기 위해 재료 및 적용방법은 기술적용을 시방서대로 적용하여야 한다.

GR M 6004 (어린이놀이터용 바닥재)

KS M 6518 (가황고무 물리시험방법)

GR M 6020 (폴리우레탄 고무분말)

KS F 3211 (경기장트랙바닥재 물성시험)

#### 2.2 재료 필요조건

##### 2.2.1 표층

- (1) 칼라고무칩을 사용하여 물성기준치 및 KS 동등 이상의 재료를 사용한다.
- (2) 색상은 사용품질에 지장 없고, 시공한 뒤에 탈색이나 강도저하가 발생하지 않으며 물성적, 환경적으로 문제되지 않는 것이어야 한다.
- (3) 표층온도가 평균이상으로 높을 시에는 차열재를 사용할 수 있다.

5-9 고무칩 포장

고무칩 품질기준표

항 목	단위	품질기준	시험방법	
중금속 시험	Pb	mg/kg	90이하	KS R 1301
	Cd	mg/kg	50이하	KS R 1301
	Cr(VI)	mg/kg	25이하	US EPA 3060A
	Hg	mg/kg	25이하	KS M 3719

2.2.2 엠보층

- (1) 탄성 재료인 고무칩과 액상 재료인 폴리우레탄을 혼합하여 저밀도 타설한다.
- (2) 조기 공사 시에는 촉진제를 사용할 수 있다.

엠보층 배합기준

재 료	N·S TYPE 주재,경화제	고무칩(2~3mm)
수지배합비율(㎡당)	1.1kg	0.4kg

2.2.3 보조탄성층

- (1) 탄성재료인 칩은 신재 혹은 재생 칩을 선택하여 사용한다.
- (2) 조기 공사 시에는 촉진제를 사용할 수 있다.

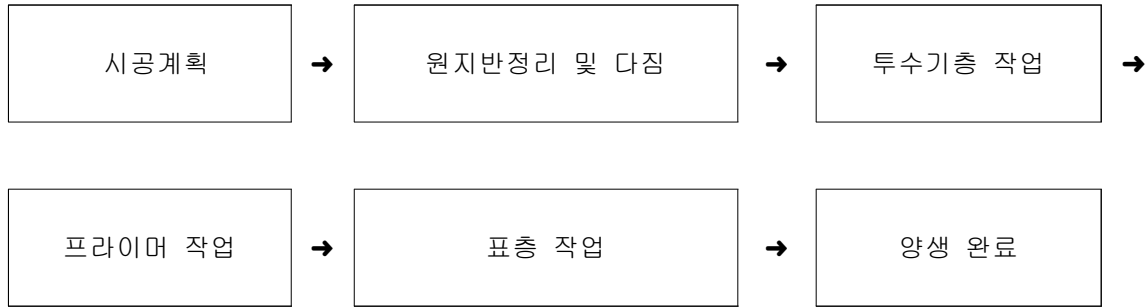
2.2.4 투수기층

- (1) 골재는 일반 골재 및 쇄석골재 등을 사용할 수 있으며 내구성이 강한 재료를 사용한다.
- (2) 규사와 숯가루, 고무분말은 골재와 혼합하여 사용한다.

2.2.5 기타재료(바인더)

- (1) 일반적인 탄성접착재로는 MMA, 폴리우레아, 폴리우레탄 등 여러 가지가 사용되며 주로 바인더로는 폴리우레탄을 사용한다.
- (2) 바인더는 골재, 칩과 혼합되는 재료로서 충분한 접착력을 가지고 있어야 하고 칩의 결합력을 증가시킬 수 있는 성분을 함유한 바인더를 사용하여 보다 강한 내구성 및 고탄성을 얻을 수 있게 한다.

### 3.. 시공



#### 3.1 원지반 정리 및 다짐

3.1.1 포장면을 청소하고, 연약지반 다짐과 포장하고자 하는 면에 잡석 또는 혼합골재 등으로 평탄화 작업을 한다.

#### 3.2 투수기층 작업

3.2.1 골재, 규사, 숯가루, 고무분말을 플랜트에서 혼합하여 포장구간에 포설한 후 로라 및 콤팩트를 이용하여 다짐한다.

#### 3.3 프라이머 작업

3.3.1 기층과 표층간의 접착력증대 및 재료분리현상을 방지하기 위하여 포장구간에 고르게 도포한다.

#### 3.4 표층작업

3.4.1 배합기에 표층재료를 바인더와 골고루 배합 후 기층위에 일정하게 펼쳐 놓고 재차 향온 롤러로 압력을 가하여 다짐한다.

계절에 따른 양생기간

구분	봄	여름	가을	겨울
시간	36시간	24시간	36시간	48시간

#### 4.. 품질검사 및 시험방법

##### 4.1 품질검사

4.1.1 공사 완료 후 수요기관이 요청하는 대로 시료를 채취하여 시험기준에 따라 공인시험기관에 시험을 의뢰한다. 단, 수요기관이 동의한 경우 최근 1년 이내 받은 시험성적서로 대체할 수 있다.

##### 4.2 품질 기준 및 시험방법

###### 4.2.1 칩의 입도 분포기준

연 번	칩 의 크기(mm)	잔 존 물(%)	비 고
1	4.5	0.01~0.20	
2	4.0	0.8~0.29	
3	3.5	0.7~2.10	
4	3.0	0.8~10.55	
5	2.5	42.55~45.78	
6	2.0	29.20~30.30	
7	1.5	10.30~12.00	
8	1.0	0.40~0.95	
9	1.0이하	0.02~0.05	

###### 4.2.2 골재성질 기준

항 목	규 격 (KS F 2527 콘크리트용 부순돌)	시 험 방 법
비 중	2.5 이상	KS F 2503
흡 수 율	3% 이하	KS F 2503
단 위 중 량	-	KS F 2505
마 모 율	40% 이하	KS F 2507

## 4.2.3 시험항목 및 방법

시 험 항 목	단 위	기 준 치	시험방법	
인장강도	MPa	1.0이상	GR M 6004	
신 장 륜	%	60이상	GR M 6004	
경 도	Hs	50이상	GR M 6004	
중금속시험	Pb	mg/kg	90이하	KS R 1301
	Hg	mg/kg	25이하	KS M 3719
	Cd	mg/kg	50이하	KS R 1301
	Cr	mg/kg	25이하	US EPA 3060A
충격시험 (한계하강높이)	L 형	mm	1300이상	GR M 6004
	M 형	mm	1500이상	GR M 6004
	H 형	mm	1700이상	GR M 6004
촉진노출시험 (보도용에 한함)	급	3급이상	GR M 6004	
단, 대체 시험성적서는 납품시점 1년 이내 것으로 제출함				

## 5-10 슬레이트매트 포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 광장 및 휴게 공간 등의 슬레이트매트 및 기타 이와 유사한 제품을 다른 구조체에 시멘트몰탈, 모르타르 등으로 설치하고 정하는 공사에 적용한다.

한냉기에 있어서의 습식시공은 “건축공사 표준시방서” 제5장 한냉기 콘크리트 시공에 준한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 슬레이트매트 포장

### 2.. 재료

#### 2.1 석재

2.1.1 석재의 시공개소, 석재명 및 품질, 기타 필요한 사항은 도면 또는 특기시방에 따른다.

2.1.2 석재는 도면 또는 특기시방에 따라 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.1.3 시험이 필요한 것은 특기시방에 정한다. 시험편의 치수는 압축강도 시험용은 50mm입방체로 KS F2510(석재의 압축강도 시험방법)에 따르고, 흡수량 시험용은 50~80mm입방체로 하고 시험방법은 KS F2518(석재의 흡수량 및 비중 시험방법)에 따른다.

2.1.4 구조체에 사용하는 석재는 압축강도가 450kg/cm<sup>2</sup>이상, 흡수율 30%이하의 것으로 한다. 다만, 담당원이 승인한 것과 동해(東害)·풍해(風害)가 생길 우려가 없을 때, 또는 특수방수처리를 한 것은 예외로 한다.

2.1.5 석재는 갈라짐, 떨어짐 및 흠집 등의 결함이 없고 가공 마무리 한 치수에 부족이 생길 우려가 없는 것으로 한다. 현장에 반입한 석재는 모두 수량·품질 등에 대하여 담당원의 검사를 받는다.

#### 2.2 슬레이트매트

2.2.1 슬레이트 매트의 시공개소·석재명·품질 및 치수는 도면 또는 특기시방에 따른다.

2.2.2 슬레이트 매트의 재질·빛깔 및 마무리의 종류를 미리 정하고, 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.

2.2.3 마무리의 종류 및 가공공정은 도면 또는 특기시방에 따른다.

#### 2.3 슬레이트매트 바닥붙이기 공법

2.3.1 콘크리트 바닥면은 깨끗이 청소하여야 한다.



- 2.3.2 접착제로서는 시멘트를 사용하며 회색시멘트는 석재를 변색 시킬 수 있고 산화물이 묻을 수 있기 때문에 하얀색 시멘트를 사용한다.
- 2.3.3 접착제는 12mm 흙손을 사용하여 시공하며 이때 적어도 12mm 정도의 시멘트 몰탈층이 있어야 접합이 잘 되니 유의하여야한다. 매트를 칠 때는 고무망치를 사용하여야 한다.
- 2.3.4 줄눈은 모래3 시멘트1의 비율로 소량씩 개서 사용하여야 한다.
- 2.3.5 줄눈을 넣은 후 산성분(염산35%+물 or 석재세척제)의 물을 사용하여 석재에 묻은 때를 씻어내야 한다.
- 2.3.6 방수제를 바르시기 전 마지막으로 물로 깨끗이 씻어내어야 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 슬레이트매트 붙임

- 3.1.1 원지반 다짐후 콘크리트 포장에 준하여 지정된 두께로 콘크리트를 타설하고 양생한 다음 바탕위에 접착제의 접착효과가 떨어지지 않도록 오물, 먼지, 물기, 녹 등을 완전히 제거한 후 고무바닥타일을 깔고 접착시켜 마감한다.
- 3.1.2 구조물에 접하여 도려낸 부위는 틈새가 최소가 되도록 하고, 틈새 폭이 10mm를 넘는 경우 타일을 걷어내고 다시 깔도록 하며, 틈새는 실링재로 채워 마감한다.

## 5-11 세라스톤 포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

본 시방은 세라스톤 마감공사에 적용하며 내마모성, 내충격성 및 부착력, 강도가 우수한 고강도 특수폴리머가 주성분인 2액형 레진에 유색 칼라 퀘츠를 혼합하여 도장하는 재료로서 세라스톤 시공 시 요구되는 조건 및 도포 방법에 대해 설명한다. 이 질은 수영장 바닥 등의 물 사용이 빈번한 곳, 내충격성, 내마모성 및 미끄럼 방지 효과가 요구되는 바닥에 세라스톤 포장공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 세라스톤 포장

### 2.. 재료

#### 2.1 세라스톤 US-7

2.1.1 규격 : 7mm

2.1.2 마감 : 번슬립 / 문양삽입가능

2.1.3 주재료 : 변성에폭시 레진 및 칼라퀘츠

2.1.4 색상 : 주문에 의한다.

2.1.5 건조시간

	5℃	10℃	20℃	30℃
지촉건조	2일	40시간(36시간)	12시간(12시간)	6시간(5시간)
경화건조	5일	60시간(48시간)	24시간(20시간)	12시간(10시간)
완전건조	14일	10일	7일	5일

\*( ) 안의 시간은 동절용 제품에 대한 기준임.

2.1.6 도포율(이론치)

평활한 면에서 레진 소요량-1.5~2.2Kg/m<sup>2</sup>(레진), 9 ~ 14Kg/m<sup>2</sup>(퀘츠)

2.1.7 인화점 : 101℃(밀폐식), 하절기경화제 : 93℃(밀폐식)

2.1.8 혼합(무게비)

적용부위	주제	경화제	칼라샌드
폴데크 등 보행위주의 산업분야	12.5	3.67	108
중장비운행 통로 심한 충격과 마모 받는 곳	12.5	3.67	64

\* 주제와 경화제를 필히 전용 믹서를 이용하여 균일하게 혼합 후 실리카(칼라)샌드를 투입하여 혼합한다.

2.1.9 가사시간 및 재도장 간격

	10℃	20℃	30℃
가사시간	130분(60분)	40분(25분)	20분(15분)
재도장간격(최소)	4일	2일	1일
재도장간격(최대)	28일	21일	14일

\* ( ) 안의 시간은 동절용 제품에 대한 기준임.

2.1.10 칼라 실리카 샌드(퀵츠)

세라스톤의 필러로 사용되는 골재로서 성분 및 사양은 다음과 같다.

성분	입도	포장
Sio2 95% 이상	2~5mm	20/40kg/1TON 백

3.. 시공

3.1 도장사양

3.1.1 모래 깔기 하부 원지반을 맹암거 설치방향으로 2%경사지게 고른다.

구분	제품명	도막두께	도장방법	색상	비고
하도	세라스톤 하도	50 $\mu$ m	B.R.S	투명	소지 강도보강 및 부착성 향상을 위한 프라이머
중도	세라스톤 레진 + 칼라퀵츠	7,000 $\mu$ m	R 흡손 및 포설기기	모든색	마모나 충격의 견딤성 내약품성 및 기계적 물성이 우수한 몰탈형 바닥재
상도	세라스톤 레진 탑코팅	50 $\mu$ m	R.S	투명	부착성, 내마모성, 내약품성

\* 도장방법의 약어 : B⇒붓, R⇒로울러, S⇒스프레이

## 5-11 세라스톤 포장

### 3.2 바탕처리

- 3.2.1 소지는 충분히 양생 되어야 한다.(20℃기준, 30일 이상 양생)
- 3.2.2 소지 표면의 Laitance, 먼지, 유분 등 기타 오염물은 제거하여야 한다.
- 3.2.3 적합한 PH값 기준은 PH7~9이다.(함수율6%이하)
- 3.2.4 틈새나 흠은 에폭시 퍼티로 메꾸어 주며, Crack이 심한 부분은 에폭시 레진 몰탈로 보수하고 필요에 따라 신축줄눈은 도장 완료 후Cutting 한다.

### 3.3 하도

- 3.3.1 바탕 처리가 끝난 후 세라스톤 하도의 주제와 경화제를 부피비 1:1로 충분히 혼합하여
- 3.3.2 로울러 또는 붓으로 소지면에 충분히 흡수되도록 도막두께 50 $\mu$ m 1회 도장한다.  
\*주의 : 도막두께 50 $\mu$ m의 의미는 도장하고자 하는 면적에 대한 이론적인 도료의 소요량이며, 하도도료는 소지에 충분히 침투되어야 하며 소지표면에 흡수되지 않고 과도막이소지 표면에 존재하면 부착불량에 의한 도막 박리문제가 발생할 수 있다.
- 3.3.3 소지면에 충분히 흡수되도록 도장되어야 하며, 필요 시 희석제는 최대 30%까지 희석하여 사용할 수 있다.
- 3.3.4 1회 도장 후 도장면의 흡수가 심한 부분(초기 바탕 소지색으로 환원 되는 곳)은 하도를 추가 도장하여야 한다.

### 3.4 중도초벌

- 3.4.1 하도 도장 후 20℃에서 최소 12시간 경과 후 고강도 세라스톤 레진의 주제와 경화제를 균일하게 혼합한 다음 로울러를 이용하여 도막두께 100 $\mu$ m으로 1회 선행 도장한다.
- 3.4.2 선행도장과 병행하여 도막이 경화되기 전에 세라스톤 레진 및 실리카샌드의 혼합자재를 도장면에 부은 다음 흠손이나 포설 전용기기를 사용하여 규정된 도막두께(3~4mm)로 시공한다.

### 3.5 중도재벌

- 3.5.1 중도초벌 도장 후 20℃에서 최소 12시간 경과 후 고강도 세라스톤 레진의 주제와 경화제를 균일하게 혼합한 다음 로울러를 이용하여 도막두께 100 $\mu$ m으로 1회 선행 도장한다.
- 3.5.2 선행도장과 병행하여도 막이 경화되기 전에 세라스톤 레진 및 칼라퀼츠드의 혼합자재를 도장면에 부은 다음 흠손이나 포설전용기기를 사용하여 규정된 도막두께(3~4mm)로 시공한다.

#### \*주의사항

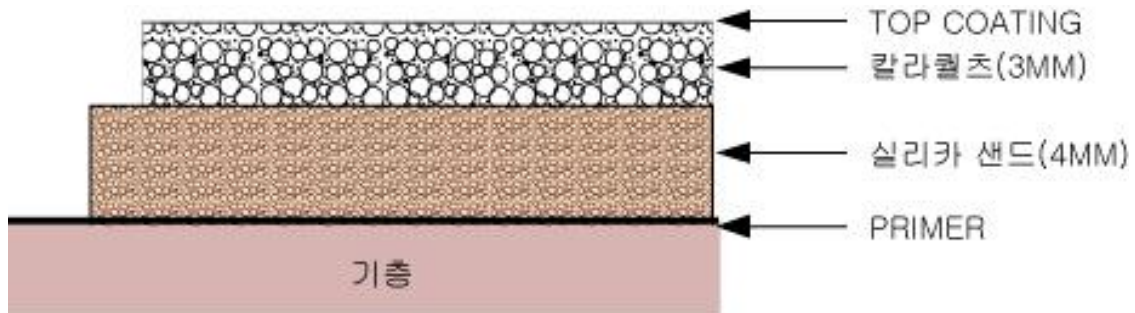
- ① 혼합 시 세라스톤 레진의 주제와 경화제를 비율대로1차 혼합 후,1차 혼합된 레진에 몰탈 믹서기를 사용하여 실리카샌드 또는 칼라퀼츠와 레진을 균일하게 혼합하여 사용한다.
- ② 실리카샌드 또는 칼라퀼츠와 레진의 혼합 시 포설 작업성 및 외관 향상을 위해서 레진과 칼라퀼츠의 혼합비를 레진/퀼츠=1/10~12(무게) 정도로 혼합하여 사용할 수도 있다.  
(레진과 실리카샌드 또는 칼라퀼츠의 혼합비는 모래의 크기, 입자모양, 종류 등에 따라 차이가 있으므로 현장여건에 따라 조정이 가능하다.)

### 3.6 상도

3.6.1 세라스톤 중도 도장 후 20℃에서 최소 24시간 이상 경과 후 세라스톤 레진을 로울러 및 고무헤라 등을 이용하여 약2~3회 도포한다.

3.6.2 상도도료는 필요 시 희석제를 최대 10%(부피비)까지 혼합하여 도장한다.

### 3.7 세라스톤 단면



< 세라스톤 US-7 >

### 3.8 도장 시 주의사항

3.8.1 도장 및 경화 시 주위 및 표면온도는 10℃이상이 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 이슬점보다 3℃이상 이어야 한다. 각 도료는 도장하기 전 주제와 경화제를 지시된 비율에 따라 고속교반기(rpm~1,500)로 약3~4분간 충분히 교반하여 사용한다.

3.8.2 충분한 환기 하에서 작업을 하여야 하며, 밀폐된 공간에서의 작업 시 반드시 호흡기 보호장구를 착용하여야 한다.

3.8.3 도장조건이 습도가 80% 이상(비오는 날, 고습조건), 온도가 10℃ 이하인 조건에서는 정상적인 물성을 발휘하지 못하므로 도장작업을 피한다.(경화불량, 부착불량 등이 발생할 수 있음)

3.8.4 각 도료는 2액형 도료로써 경화제 혼합 후 가사시간이 경과하면 사용이 불가능하므로 가사시간 이내에 사용한다.

\* 하도 PRIMER : 시간, 중도, 상도 : 분(하절용), 분(동절용)

#### 4.. 품질관리 및 검사, 시험방법

##### 4.1 개설

4.1.1 품질 변화를 방지하고 시공을 확실하게 하기 위하여 필요에 따라 시험이나 측정을 하여 그 품질과 규격을 확인해 두어야 한다.

##### 4.2 품질관리

###### 4.2.1 품질관리의 색상 및 두께

시험항목	단 위	품 질	비 고
색 상		견품과 비교	
두께	mm	설계두께의 ±1.5%	

###### 4.2.2 제품별 시험항목 및 방법

4.2.3 시험은 섭씨 20~30℃의 실온에서 시행하여야 하고, 시험편은 시험 전 1시간 이상 표준상태의 실온 중에 놓아 두는 것을 원칙으로 한다. 시험항목 및 방법 및 품질 기준은 다음과 같다.

	세라스톤 US-7	비 고
시공 후 보행가능시간(h): 상온 20℃ 경화건조	24	KS M 5000
압축강도(kg/cm <sup>2</sup> )	400 이상	KS M 3006:2003
부착강도(kg/cm <sup>2</sup> )	2 이상	KS F 4921

#### 5.. 납품조건 및 하자보수 기간

##### 5.1 납품

5.1.1 색상, 문양은 수요기관의 요구대로 지정장소에 운반 및 설치하여야 한다. 현장여건에 따라 마감의 형태 및 사양을 수요기관 감독공무원과 협의할 수 있으며 협의에 따른 품질로 납품하여야 한다.

##### 5.2 하자보수기간

5.2.1 하자보수기간은 납품완료 및 설치 완료일부터 1으로 하며 하자보수 기간 내 색상의 탈색, 재료분리, 파손, 침하 등 하자발생 시 즉시 하자보수를 하여야 한다.(단, 인위적인 파손은 적정한 보수비를 청구할 수 있다.)

## 6.. 주의사항

- 6.1.1 모든 자재는 청결하고 건조한 장소에 보관하여야 하며, 상온에서 보관 한다.
- 6.1.2 모든 자재의 포장이나 용기는 뚜껑을 열지 않는 상태로 현장에 운반하여야 한다.
- 6.1.3 모든 자재는 다습한 날씨에 포장 시 기포가 발생할 수 있으므로 우천 시 전후에는 가급적 작업을 피하여야 한다.
- 6.1.4 모든 자재는 물기에 접촉되지 않도록 하고 화기와와의 접근을 주의해야 한다.

## 5-12 노출콘크리트판석 포장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

본 시방서는 건축물의 바닥에 마감되는 노출콘크리트 PC 패널 바닥재의 성능 및 시공에 관한 사항들에 관하여 규정하며, 시공부위는 설계도면에 의한다.

##### 1.1.2 참조자료

본 시방서에 언급되지 않은 사항은 건설교통부 제정 표준시방서 관련 사항에 따르며 공사 시행하기 전 감독자와 구체적 시공방법과 규모에 대해서 협의 및 확인 받도록 한다.

### 2.. 자재

#### 2.1 자재개요

##### 2.1.1 내외장용 노출콘크리트패널 바닥재

노출콘크리트 현장 타설의 품질관리의 어려움을 해결하기 위하여 공장에서 PC(Pre Cast) 방식으로 보강재를 삽입하여 일정 규격의 단위 Unit로 제작하여 증기 양생한 순수 콘크리트 패널로서 일반 노출콘크리트와 동일한 외관(콘크리트 재질감, 줄눈, 등)을 확보할 수 있다는 점에서 유사한 패션압출성형시멘트 패널과는 차이가 있는 제품이며, 설치는 건축물 바닥에 석공사에 준하여 동일하게 시공한다.

#### 2.2 적용자재

2.2.1 바닥재 : 두께 30mm 노출콘크리트 패널 (Size: 600\*600 / 900\*900 / 1200\*1200)

#### 2.3 성능

적용되는 노출콘크리트 패널은 다음의 성능을 만족하여야 한다.

2.3.1 비중 :  $2.2 \pm 0.2$

2.3.2 압축강도 : 300 kgf/cm<sup>2</sup> 이상

2.3.3 휨강도 : 120 kgf/cm<sup>2</sup> 이상

2.3.4 흡수율 : 20% 이하

2.3.5 항수율 : 10% 이하

2.3.6 수축률 : 10% 이하

2.3.7 불연성 : 불연재



### 3.. 시공

#### 3.1 시공조건확인

##### 3.1.1 협의, 조정

시공자는 감독원의 입회하에 바닥공사와 관련된 마감, 골조, 설비, 방수 등의 시공자와 사전에 시공 및 공정상의 문제점을 협의, 조정하여야 한다.

##### 3.1.2 현장여건 파악 : 공사할 표면의 상태가 시공을 할 수 있는지 점검한다.

#### 3.2 작업준비

##### 3.2.1 바닥처리

(1) 바닥재 : 시공오차가 심하고 구조적으로 부실한 바닥면은 감독원과 협의하여 수정, 보강하여 하며 바닥면에 노출된 이물질은 제거한다.

(2) 습식공법에 의한 바닥면은 접착을 저해하는 이물질 등을 깨끗이 제거 청소한 후 붙이기 1일전 충분한 물축임을 하여 바탕면이 표면건조 포화 상태가 되도록 하여야 한다.

##### 3.2.2 설치 전에 패널의 모서리나 표면에 분진이나 이물질이 없도록 세척하고 패널의 물기를 제거한다. 이때 노출된 표면에 흠집이나 손상을 줄 수 있는 도구나 와이어 브러쉬(wire brush)는 사용하지 않는다.

##### 3.2.3 매설물의 설치 고정

(1) 바닥재 붙임면의 매입 또는 노출배관 및 기타 관련 공종 등은 패널 붙임작업 착수전에 설치도면을 감독원에게 제출하여 누락 없이 정위치에 설치·고정하여야 한다.

(2) 패널표면에 노출마감 처리되는 재료는 설치고정 후 이동 및 손상, 변색등이 없도록 패널 붙임으로부터 최종 준공 청소 시 까지 보양·보호하여야 한다.

#### 3.3 바닥시공

##### 3.3.1 일반사항

단위 바닥재간의 단차는 0.5mm이내, 바닥재붙임 표면의 평활도는 3m당 3.0mm이내가 되도록 시공해야 한다.

##### 3.3.2 바닥 깔기 시공

(1) 바탕처리, 물축임 및 각종 매설물의 설치 등에 대하여 감독관의 검사승인을 득한 후 1회 바름면적을 6~8㎡ 범위내로 두께 1mm정도의 시멘트 페이스트를 문질러 바른 다음 용적 배합비 1 : 3 된비빔 시멘트 몰탈을 소요 두께로 퍼 깔고 나무흥손으로 두들겨 평탄하게 고른다.

(2) 줄눈나누기에 따라 기준 피아노선을 띄우고 시멘트 페이스트 반죽을 3mm정도의 두께로 퍼 깔고 붙임 바닥재를 정위치에 설치한 다음 고무망치로 두들겨 바탕 몰탈과 밀착되고 줄눈 및 수평 바르게 붙여 나아간다.

## 5-12 노출콘크리트판석 포장

- (3) 바닥재붙임과 동시에 바닥재표면으로부터 3~5mm 이상의 깊이까지 시멘트 페이스트를 밀실하게 주입 충전하고 줄눈이 메꾸어진 부분은 3~5mm깊이까지 줄눈파기를 하여 줄눈 부위와 바닥재표면에 묻은 시멘트 몰탈 및 페이스트 등은 물에 적신 헝겊 또는 스펀지로 깨끗이 닦아내야 한다.
- (4) 바닥재표면으로부터 치장줄눈의 깊이는 줄눈 폭 1~3mm의 경우는 1~1.5mm, 줄눈 폭 3~5mm이상의 경우는 1~2mm로 깊이를 일정하게 유지하여 시공해야 한다.

## 5-13 경계블록

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 포장부 경계 설치 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 경계블록 등

### 2.. 재료

#### 2.1 재료 일반

##### 2.1.1 경계블록

- (1) 콘크리트경계블록은 KS F 4006에 적합하여야 한다.
- (2) 화강석 경계블록은 KS F 2530에서 규정하는 석재기준 이상의 경계블록으로 균열이나 결점이 없어야 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 경계블록깔기

- 3.1.1 곡선부위는 시공 시 설계도면에 따라 선형이 매끄럽게 시공되어야 한다.
- 3.1.2 서로 다른 재료의 연결부에서는 재료의 뒤섞임이 생기지 않도록 높이를 조절한다.
- 3.1.3 경계블록의 마무리 면은 평탄성을 유지하여야 하며, 줄눈모르타르의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 경계블록의 뒷채움을 해서는 안된다.

## 제 6 장 식재

6-1 일반사항 .....	6- 1
6-2 수목식재 .....	6- 5
6-3 수목이식 .....	6-14
6-4 지피 및 초화류식재 .....	6-17

## 제 6 장 식 재

### 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.

###### 1.1.2 주요내용

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

##### 1.2 관련시방절

- 1.2.1 제2장 조경정지
- 1.2.2 제3장 관수 및 배수
- 1.2.3 제7장 잔디

##### 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) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정 용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- (4) 공사착수 전에 설계서에 따라 정확한 식재위치를 공사감독자 입회하에 결정한다.
- (5) 식물재료의 굴취에서 부터 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 행하여야 한다.

## 6-1 일반사항

### 1.4 제출물

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

### 1.5 기존 식생보호

- 1.5.1 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 가급적 기존식생을 보존시키는 것을 원칙으로 하며 공사로 인한 주변 환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화 하도록 한다.
- 1.5.2 보존시켜야 할 식생은 공사감독자의 지시에 따라 표시하여 공사 중 손상을 입지 않게 관리 한다.
- 1.5.3 공사용 가도, 진출입로, 임시설치 등을 위한 부지는 주변녹지의 훼손이 최소화될 수 있는 지역을 선정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.5.4 공사 중 동물보호, 보호식물 또는 보호식생군락과 희귀동물의 서식지 등이 발견되는 경우에는 감독자에게 보고하고 지시를 받는다.  
공사현장의 공사 전 자연식생은 생태조사를 통하여 환경특성과 군락구조를 확인하고 그 생태계의 보존 또는 복원방안을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2.1.1 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 지반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자에게 보호방안을 제출하고 승인을 받아 굴취 가식 등의 보호조치를 취하고 단지 조성 후 활용한다.
- 2.1.2 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 석축 등을 구축하고 필요한 배수시설을 한다.
- 2.1.3 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.

### 2.2 식재시기

- 2.2.1 식재는 당해 연도 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.
- 2.2.2 식재 적기라도 기온이 2℃미만 32℃ 이상을 초과하는 경우에는 식재공사를 중지하여야 한다;

2.3 기타사항

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

2.4 식물의 하자보수

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

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

2.4.3 고사여부는 공사감독자와 수급인이 함께 입회한 자리에서 판정한다.

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

2.4.5 하자보수 시의 식재수목 규격은 원설계규격 이상으로 한다.

2.4.6 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.
- (3) 위의 범위에 대해 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 경우는 모두 보수의무에서 제외된다.

2.4.7 지급품으로 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 보수의무 (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

2.5 용어의 정의

2.5.1 수고(H)는 지표면에서 수관 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다.

덩굴식물은 줄기의 가장 길게 자란 것을 말하며 측정 시 스타프(측량용)를 사용하여야 한다.

## 6-1 일반사항

- 2.5.2 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 측정 시 수목직경측정용 직경자나 줄자로 된  $\pi$ 자를 사용하여야 한다.
- 2.5.3 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  $\pi$ 자를 사용하여야 한다.
- 2.5.4 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.
- 2.5.5 수관이 수평 혹은 능수형 등 세장하는 성장특성을 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.
- 2.5.6 지하고는 수관을 구성하는 가지 중에서 맨 아래가지로부터 지면까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
- 2.5.7 수관고는 역지 끝을 형성하는 최하단의 지조에서 정상까지의 수직거리를 말한다. 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
- 2.5.8 줄기 수는 교목류의 경우 주간에서 뺀어 나온 가지 수를 말하며, 관목류의 경우 지표면에서 분지한 주지수를 말한다. 이때, 생장이 불량한 가지는 제외한다.
- 2.5.9 수목검수를 위한 용어는 다음과 같다.
- (1) 밀식은 수목의 성장을 위한 적당 폭이 확보되지 않아 수고에 비해 수관폭이 좁아지는 경우를 말하며, 이는 수목의 고유 수형을 유지하는데 방해 요소가 된다.
  - (2) 편기는 주간을 중심으로 한 변의 수관폭이 다른 한 변의 수관폭에 비해 지나치게 많이 편중되어 양호한 수형을 형성하기 어려운 것을 말한다.
  - (3) 성장간격은 주간에서 뺀어 나온 수평 가지와 가지 사이의 간격을 말하며, 그 간격이 다른 가지 사이의 간격에 비해 너무 넓거나, 좁으면 수목 본래의 수형을 형성하기가 어렵다.

## 3.. 재료

내용없음

## 4.. 시공

내용없음



## 6-2 수목식재

### 2.. 일반사항

#### 2.1 적용범위

##### 2.1.1 요약

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

##### 2.1.2 주요내용

- (1) 식재
- (2) 관리 및 부대시설

### 3.. 재료

#### 3.1 식물재료

3.1.1 식물재료의 호칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 명기한다.

3.1.2 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다.

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

#### 3.2 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제 등

3.2.1 설계서에 지정된 것 또는 동등품 이상의 것으로 하며 사용 전에 견본 등을 제출하여 공사 감독자의 승인을 얻어야 한다.

3.2.2 유효기간내의 것으로서 각각의 형상을 유지하고 지정된 성분을 함유하며 변질되지 않고 이물질이 혼입되지 않아야 한다.

3.2.3 농림부의 제조공정과 농림부장관의 등록을 받은 것이어야 한다.

3.2.4 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.

3.2.5 유기질비료는 양질의 소재로 비료성분에 손실이 없도록 제조하고 유해물, 기타 다른 물질이 혼입되지 않으며 충분히 건조하고 완전 부숙된 것이어야 한다.

3.2.6 식재될 토양의 영양공급 및 물리성이 개선될 수 있어야 한다.

3.2.7 완전 부숙되어 제조된 제품으로 농림부 비료공정규격 중 부산물 비료의 부속왕겨 및 톱밥 퇴비 기준을 준용하여 아래 기준치를 부합되어야 한다.

- (1) 유기물 함량 30%이상
- (2) 유기물 질소의 비(ON/N : 70이하, C/N : 400이하)
- (3) 유해물질 함유량

## 6-1 일반사항

- ① 비 소 : 50PPM이하
- ② 카드뮴 : 50PPM이하
- ③ 수 은 : 50PPM이하
- ④ 납 : 50PPM이하
- (4) 수분함량 : 45%이하

## 3.3 지주세우기

### 3.3.1 지주대

## 3.4 객토용 흙

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

## 3.5 수목재료

3.5.1 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하여야 한다.

3.5.2 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.

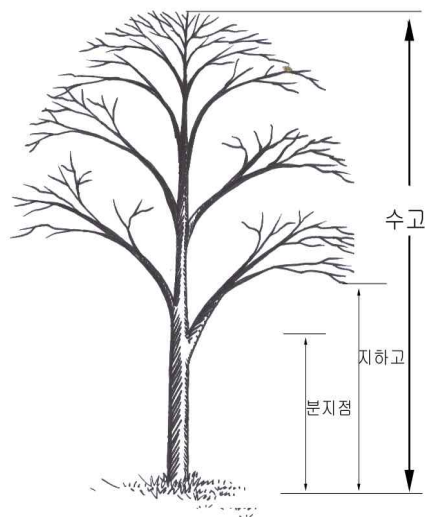
3.5.3 농장에서 활착이 용이하도록 공사착수 전에 이식 또는 완전한 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품 이어야 한다.

3.5.4 부득이 자연산굴취품을 사용하는 경우에는 양호한 근부를 갖추고 수형, 지엽 등이 표준 이상으로 우량하며, 설계도서에 의해 지정된 분의 크기 이상인 제품에 한하여 공사감독자의 승인을 얻어 채택할 수 있다.

3.5.5 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.

3.5.6 수목규격의 허용차는 수종별로 ±10%이내에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어

공사감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있으며, 이 경우에도 -10%이내의 수량은 전체수량의 20%이상을 벗어나서는 안된다.



3.5.7 수목규격의 표시방법은 다음과 같다.

(1) 교목성

- ① 수고(m) × 수관폭(m)
- ② 수고(m) × 흉고직경(cm)
- ③ 수고(m) × 근원직경(cm)

(2) 관목성

- ① 수고(m) × 수관폭(m)
- ② 수고(m) × 근원직경(cm)
- ③ 수고(m) × 수관길이(cm)
- ④ 수고(m) × 가지의 수

(3) 만경목

- ① 수고(m) × 근원직경(cm)
- ② 수고(m) × 흉고직경(cm)

3.5.8 특수한 수형이나 용기 재배품을 채택하는 경우에는 별도의 지침을 적용한다.

3.5.9 수목검수를 위한 규격기준은 다음과 같다.

(1) 가로수

- ① 지하고는 보행에 지장을 주지 않는 범위 내에 있어야 하므로, 수관고의 최하단 까지를 기준으로 한다.
- ② 수고는 충분한 지하고의 확보를 위해 일정 규격이상의 수목을 사용한다.
- ③ 도로의 가로수나 공원의 가로수로 사용되는 경우 지하고의 높이는 수고의 1/2 ~ 1/5 범위 내에 있어야 한다.
- ④ 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

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

3.5.10 수목검수를 위한 수형기준은 다음과 같다.

(1) 주간의 모양에 따른 수형의 기준은 다음과 같다.

- ① 직간형은 줄기가 지표에서 초단부까지 똑바로 자란 상태의 것을 직간이라 한다. 직간이라

## 6-1 일반사항

도 본수나 형태에 따라서 줄기 본수가 하나이면 단간이라 하고, 두 본이 나란하면 쌍간, 3 본이면 3간, 본수가 5본 이상이면 다간이라 한다.

- ② 곡간형은 환경과 수목의 습성에 따라 줄기가 자연스럽게 곡선형이 되어 자라는 것을 말한다.

주간이 굽은 경우 편기가 나타나며 전체 수형이 왜곡되어 양호한 수형 형성이 이루어지지 못하므로 곡간의 정도가 심한 경우 불량한 수형으로 판정한다. 단, 이 기준은 공사감독자의 육안판단에 따른다.

- ③ 총상형은 수목의 밑동지에서 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 공사감독자의 육안판단에 따른다.

(2) 가지의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

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

(3) 수관의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

- ① 원주형은 기둥 같은 긴 수관을 형성하여야 한다.
- ② 원통형은 아래, 위 수관폭이 동일한 수관을 형성하여야 한다.
- ③ 원추형은 수고의 끝이 뾰족한 긴 삼각형 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ④ 우산형은 우산모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑤ 첨탑형은 위, 아래의 수관선이 양쪽으로 들어가는 원추형곡선 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑥ 원개형은 지하고 낮고, 지엽이 옆으로 확장되는 수관을 형성하여야 한다.
- ⑦ 타원형은 타원 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑧ 난형은 달걀 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑨ 구형은 공 모양의 수관을 형성하여야 한다.
- ⑩ 배상형은 수관 상부가 평면 또는 곡선으로 이루는 술잔 모양의 수관을 형성하여야 한다.

## 4.. 시공

### 4.1 식물재료

#### 4.1.1 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.
  - ① 반, 구조물, 매설물 등과 같은 지장물로 인하여 굴착이 불가능한 경우
  - ② 지하수 등으로 인하여 식재후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우
  - ③ 배식미를 위해 바람직하다고 판단되는 경우
- (3) 식재 구덩이의 크기는 너비를 최소한 분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의깊이(높이)와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등의 높이를 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.
- (4) 식재 구덩이를 팔 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치한다.
- (5) 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공한다.
- (6) 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.
- (7) 대형목 등 특수목식재를 위한 구덩이는 수종 및 수목크기에 따라 굴착한다.

#### 4.1.2 객토

- (1) 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우 공사감독관과 협의하여 처리하고 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 관련 자료를 공사 공사감독자에게 제출한 후 승인을 받아 시행한다..

#### 4.1.3 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 얹히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다.
- (6) 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 굴취 전 방향을 고려하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다. 이 때 분의 흙이 무너지지 않도록 주의한다.
- (7) 식재 시에는 뿌리분을 감은 거적과 고무바, 비닐끈 등 분해되지 않는 결속재료는 완전히 제거한다. 단 이들의 제거로 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 공사감독자와 협의

## 6-1 일반사항

하여 최소량을 존치시켜 식재할 수 있으나 이 때에도 근원경 결속부분은 제거하고 잔여재료가 지표면에 노출되지 않도록 말끔히 정리하여야 한다.

- (8) 재시수목이 묻히는 근원부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육 방향과 동일하게 식재한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 적절히 조정하여 식재할 수 있다.
- (9) 식재구덩이를 판 후 수목의 생육에 해로운 불순물을 제거한 다음 바닥을 부드럽게 파서 좋은 흙을 넣고 고른다.
- (10) 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높이와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 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 삼으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙속의 기포가 제거되도록 한다.
- (12) 물조임이 끝나면 고인물이 완전히 흡수된 후에 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물뽕이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.
- (13) 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 필요한 조치를 취한다.

### 4.1.4 약제살포

- (1) 부적기에 수목을 식재하여야 할 경우 공사감독자와 협의하여 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.

### 4.1.5 지주세우기

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

지주목 세우기 적용 (표6-3)

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

## 4.1.6 양생

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

## 4.1.7 관수

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

## 4.1.8 모양잡기

- (1) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 전지·전정한다.  
전지·전정은 위에서부터 아래로, 우측에서 좌측으로 돌아가면서 다음의 공통원칙을 지켜 시행하며 공사감독자의 특별한 지시가 있는 경우에는 그에 따른다.
  - ① 고사지나 병든 가지는 제거한다.
  - ② 통풍과 일광이 양호하도록 가지를 솎아준다.
  - ③ 수세가 고르게 수형의 균형을 잡아준다.

## 6-1 일반사항

- ④ 그 나무 고유의 수형이나 이식전의 수형을 잘 살피서 다듬는다.
- (2) 가로수의 경우에는 보차도의 통행 및 전망에 지장이 없도록 가지를 제거한다.
- (3) 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.
- (4) 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 지시된 높이로 전정한다.

## 3.2 수목가식

### 3.2.1 시공일반

- (1) 시공일반 : 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 공사감독자의 승인을 득한 후 수목을 가식한다.
- (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 가식

- (1) 가식장소는 사질양토로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며 배수가 불량할 때에는 배수시설을 한다.
- (2) 가식수목간에는 원활한 통풍을 위하여 충분한 식재간격을 확보한다.
- (3) 가식장은 관수 등 가식기간중의 관리를 위한 작업통로를 설치한다.
- (4) 가식수목의 뿌리분은 충분히 복토하여 분이 공기 중에 노출되지 않도록 한다.
- (5) 가식 후에는 뿌리분 주변의 공기가 완전히 방출되도록 충분히 관수한다.
- (6) 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 강수 시에 플랜터내의 토양이 외부로 흘러나오지 않도록 한다.
- (5) 석재 갯돌을 사용하는 경우에는 플랜터의 가장자리와 코너부위를 둥글게 마감하여 예각에 의한 파손을 방지한다.
- (6) 사각형 플랜터의 코너부위의 예각 접촉은 피하기 위해 코너부위에는 통돌을 사용한다.



## 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 굴착 시 사용되는 버팀대는 직경 10cm 이상의 원형강관을 사용한다.

#### 2.2 피복재

2.2.1 볏짚, 왕겨, 수목의 대뿔밥 등은 썩지 않고 잘 건조된 것으로 잡초종자나 식물생육에 해로운 물질이 섞이지 않은 것이어야 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, 성장조절제 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 성장조절제의 제품기준은 별도의 공사시방서에 따른다.

## 6-3 수목이식

### 2.4 지주재 말뚝

“6-2 수목식재 2.1.3 지주세우기”에 따른다.

### 2.5 수목운반

2.5.1 기기 : 체인블록, 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 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.

#### 3.1.2 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.

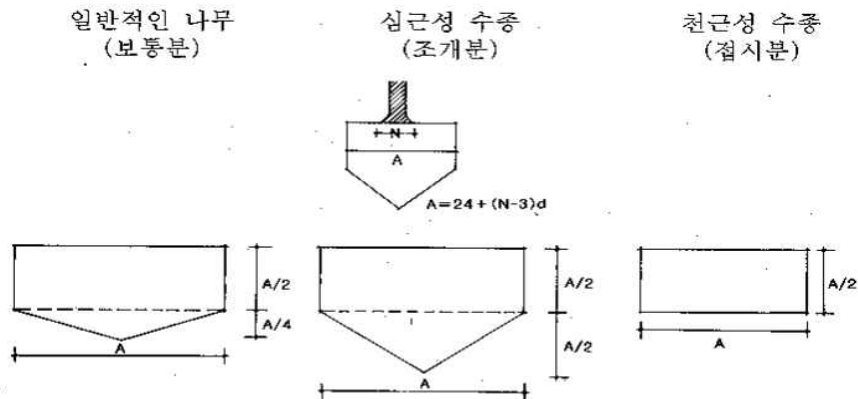
##### ① 표준적인 뿌리분의 크기(cm)

가. 뿌리분 직경 =  $24 + (N - 3) \times d$

나. N : 근원직경

다. d : 상수 4(낙엽수를 털어서 올릴 때는 5)

라. 뿌리분의형태



<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 꺾은 뿌리는 약간 길게 톱질하여 자르며 절단면은 거적 등으로 충분히 양생하고 세균이 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 결속재료로 잘 고정시켜 뜨도록 한다.
- (8) 지엽이 지나치게 무성한 수목은 굴취 시 수형의 기본형이 변형되지 않는 범위 내에서 지엽을 정지하고, 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 3.2 수목가식”에 따른다.

### 3.3 수목운반

- 3.3.1 운반 중 수형 및 뿌리분이 손상되지 않도록 조치·시행한다.
- 3.3.2 운반 중 과다증산에 의한 생육장해가 발생치 않도록 조치한다.

### 6-3 수목이식

- 3.3.3 운반 시에는 수목에 손상을 주지 않도록 충분히 양생하고 주의하여 운반하도록 한다. 필요에 따라 건조방지를 위하여 새끼, 밧줄 등으로 감거나 거적, 시트 등으로 덮어 보호한다.
- 3.3.4 운반 중 회복 불가능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종동품으로 보상하고, 경미한 가지 부러짐 등에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라 조치한다.
- 3.3.5 운반을 위한 수목의 상하차는 인력에 의하거나 대형목의 경우에는 체인블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게 다룬다.
- 3.3.6 운반 중 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 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 초화류, 야생화의 식재공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 식물재료

(2) 식재

### 2 재료

#### 2.1 식물재료

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

2.1.2 종자의 규격은 중량단위의 수량과 순량을 및 발아율, 초화류의 규격은 분얼, 포기 등으로 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 부שי지 않게 포트를 벗겨내야 한다.

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

##### 2.1.6 지피류 및 초화류의 품질기준은 다음과 같다.

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

## 6-4 지피 및 초화류 식재

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

### 2.1.7 수생식물의 품질기준

(1) 수생식물이란 수변 및 수중 생육 가능 식물로서 각 수중에 따라 성장 속도 및 성장 초장의 길이가 차이가 나며, 초기 식재 시 자연상태의 모양을 충분히 고려하여 식재지역을 선정하여야 한다.

(2) 수생식물은 수변의 경관 촉진과 수생생물체의 서식 환경을 제공하므로 식재 후 다른 생물체의 생육공간으로서의 기능을 충분히 할 수 있어야 한다.

### 2.1.8 야생화의 품질기준

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

## 3 시공

### 3.1 지반조성

3.1.1 식재에 앞서 지반을 충분히 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적당하게 관수하여 식재상을 조성한다.

3.1.2 객토는 일반적인 객토용 사질양토의 사용을 원칙으로 하나 지피, 초화의 종류와 상태에 따라 유기질토양(부식, 부엽, 이탄토 등)을 첨가할 수 있으며 화분재배의 경우에는 인공적으로 생산되는 특수토양 등으로 배양토를 조성하여 사용한다.

3.1.3 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 표토최소토심은 30~40cm내외로 한다.

### 3.2 식재

3.2.1 식재하기 전에 먼저 생육에 해로운 불순물을 지표면으로부터 제거한 후 바닥을 부드럽게 파서 고른다. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 근원부위를 잡고 약간 들어 올리는 듯 하면서 재배용토가 뿌리사이에 빈틈없이 채워지도록 심고 충분히 관수한다.

3.2.2 가는 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계서에 지정되지 않은 경우 15cm(44주/m<sup>2</sup>)를 표준으로 한다.

3.2.3 덩굴성 식물은 식재 후 주요 장소를 대나무 또는 지정재료로 고정한다.

3.2.4 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.

3.2.5 시공 후 기후에 주의하고 지나치게 건조하지 않도록 양생·관리하여 발아를 촉진시킨다.

3.2.6 특수한 식물의 식재와 파종에 대해서는 각 식물별 재식 및 파종방법에 따른다.

3.2.7 야생화식재시에는 원래 식재되어 있던 지역의 토질조건, 음양성, 습윤상태 등 모든 생육조건을 고려하여 그와 유사한 환경을 조성한 후 식재한다.

## 제 7 장 잔디

7-1 일반사항 ..... 7- 1

7-2 잔디식재 ..... 7- 3

7-3 잔디파종 ..... 7- 5

## 제 7 장 잔디

### 7-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

(1) 녹지, 잔디광장 등 부지정지가 완료된 비탈면 또는 평지의 잔디조성 등에 적용한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 잔디식재
- (2) 잔디파종

##### 1.2 관련시방절

###### 1.2.1 제2장 조경정지

###### 1.2.2 제6장 6-2 수목식재

###### 1.2.3 제17장 유지관리

##### 1.3 제출물

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

###### 1.3.1 자재조달계획서

- (1) 본 절에 속한 모든 재료는 구매 전 자재조달계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 자재조달계획서에는 재료종류, 투입예정일, 투입량, 재료사양서 또는 품질보증서, 카탈로그, 시험성적서 등이 포함되어야 한다.

###### 1.3.2 잔디관리지침

- (1) 잔디식재가 완료되기 전 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

##### 1.4 운반, 보관 및 취급

1.4.1 잔디의 운반 시 햇볕에 노출해서는 안되며, 항상 적당한 습기를 유지 시켜야 한다.

1.4.2 잔디는 서늘하고 그늘진 곳에 보관하고 잔디에 붙은 흙이 떨어지지 않도록 유의하여야 한다.

1.4.3 잔디 보관 시 비를 맞을 경우 흙이 떨어질 우려가 있으므로 비닐 등으로 덮어야 한다.

1.4.4 잔디를 여러 장 쌓아서 오풀동안 두었을 경우 부패의 우려가 있으므로 수시로 환기가 되도록 하여야 한다.



7-1 일반사항

2.. 재료

내용없음

3.. 시공

내용없음

## 7-2 잔디식재

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 공원, 녹지, 잔디광장, 잔디운동장 등 부지정지가 완료된 비탈면 또는 평지의 잔디식재 공사 등에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(2) 잔디식재

### 2.. 재료

#### 2.1 잔디멧장

2.1.1 잔디는 일반잔디와 롤형잔디로 구분된다. 일반잔디는 자연산 또는 재배잔디로서 규격은 별도 규정이 없는 한 가로 30cm, 세로 30cm, 두께 3cm의 것을 기준으로 한다. 롤형잔디는 들잔디 또는 한지형 잔디를 재배한 것으로서 잔디수확기(Sod Cutter)로 떼어내어 롤형태로 말은 잔디로 규격은 1㎡이상의 것을 사용한다.

2.1.2 잔디는 잡초가 없고 품질이 균일하여야 하고, 견실하여 운반과정에서 발생하는 유실이 5% 이내 여야 한다.

#### 2.2 포복경 또는 지하경

2.2.1 잔디에서 흙을 털어낸 포복경 또는 지하경을 5~10cm로 자른 것을 사용하되 마르거나 썩지 아니한 것을 사용한다.

#### 2.3 토양개량제, 비료

2.3.1 토양 개량제와 비료는 농림부 비료공정규격 또는 한국산업규격에 적합한 제품을 사용하되 배합비율과 사용량 등은 설계도서 및 자재조달 승인 시 승인된 비율로 사용한다.

#### 2.4 용수

2.4.1 잔디식재에 사용되는 용수는 잔디 및 기타 식재지에 유해하지 않은 것으로 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 시공조건 확인

3.1.1 토양이 잔디생육에 부적당하다고 판단되는 경우에는 잔디생육에 적합한 토양상태로 개량한다.

## 7-2 잔디붙임

### 3.2 식재지반조성

3.2.1 시공대상지에 산재한 큰부스러기, 쓰레기 등을 제거한다.

3.2.2 식재지반을 토심 20cm로 경운한 후 흙덩어리를 잘게 부수고 돌, 잡초 등 불순물을 제거한다.

### 3.3 잔디식재

3.3.1 전면식재는 토양개량과 정지작업이 이루어진 지면을 롤러나 인력으로 다진 후 잔디를 식재한다.

(1) 일반잔디는 전체지면에 틈새 없이 붙이거나 1~2cm 간격으로 서로 어긋나게 붙인 후 모래나 사질양토를 살포하고 다시 롤러나 인력으로 다진 후 충분히 관수한다.

(2) 롤형 뗏장은 전체 지면에 틈새 없이 붙이고 모래나 사질토를 가볍게 살포한 후 롤러로 다지고 충분히 관수한다.

3.3.2 줄떼 식재는 잔디를 5, 10, 15, 20cm 정도로 잘라서 15, 20, 30cm의 간격으로 식재하며. 잔디의 간격이 넓기 때문에 호미 또는 괭이로 잔디뿌리가 흙속에 묻히도록 표토를 파가면서 식재한다.

3.3.3 어긋나기 식재는 뗏장을 20~30cm 간격으로 어긋나게 놓거나 서로 맞물려 여유있게 배열하여 호미 또는 괭이로 잔디뿌리가 흙속에 묻히도록 표토를 파가면서 붙인다.

3.3.4 풀어심기(Stolonizing or Sprigging)는 잔디의 포복경 또는 지하경을 5~10cm 정도로 잘라 산파한 후 잔디뿌리가 묻히도록 흙을 덮는다.

3.3.5 잔디고정

(1) 비탈면에 잔디를 붙일 때에는 1매당 2개의 띠꽃이로 잔디가 움직이지 않도록 고정한다.

(2) 잔디를 고정한 후 뿌리가 노출되지 않도록 사양토로 잔디 사이를 채우고 인력이나 롤러 등으로 잔디 식재면을 다진다.

(3) 식재완료 후 남은 뗏장 및 돌, 기타 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 정리한다.

## 7-3 잔디파종

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

- (1) 공원, 정원, 녹지, 잔디광장, 잔디운동장 등 부지정지가 완료된 비탈면 또는 평지의 잔디씨 파종에 등에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 잔디파종

### 2.. 재료

#### 2.1 잔디씨

##### 2.1.1 자생잔디

- (1) 설계도서에 명시되지 않았을 경우에는 국내 자생종 Zoysia계통과 Poa의 잔디종자를 사용 하되 공사감독자에 승인을 받아야한다.
- (2) 잔디종자는 2년 이내에 채취된 것으로 발아촉진처리 된 것이어야 하며 발아율 60%이상, 순량을 98%이상이어야 한다.

##### 2.1.2 도입잔디

- (1) 현지의 제반여건에 따라 공사감독자와 협의하여 종자를 선정하며 발아율 80%이상, 순량을 98%이상이어야 한다.
- (2) 혼합종자를 사용할 경우에는 자재조달계획서를 제출할 때 원산지증명과 품질보증서가 첨부되어야 하고, 혼합률은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

#### 2.2 토양개량제, 비료 등

- 2.2.1 토양개량제와 비료는 농림부 비료공정규격 또는 한국산업규격에 적합한 제품, 또는 공사감독자가 승인하는 제품을 사용한다.

- 2.2.2 배합비율과 사용량 등은 자재조달 승인 시 승인된 비율로 사용한다.

- 2.2.3 잔디식재에 사용되는 용수는 잔디 및 기타 식재지에 유해하지 않은 것으로 한다.

## 7-3 잔디파종

### 3. 시공

#### 3.1 식재지반조성

- 3.1.1 토양이 잔디생육에 부적당하다고 판단되는 경우에는 잔디생육에 적합한 토양상태로 개량한다.
- 3.1.2 시공대상지에 산재한 큰부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 지반을 토심 20cm로 경운한 후 흙덩어리를 잘게 부수고 돌, 잡초 등 불순물을 제거한다.

#### 3.2 파종

- 3.2.1 파종용 잔디종자는 공사감독자의 승인을 받아 구매한다.
- 3.2.2 혼합잔디의 경우에는 승인된 배합비율로 사용해야 한다.
- 3.2.3 파종 시기는 난지형 잔디는 5월경, 한지형 잔디는 9~10월 또는 3~4월경을 기준으로 하되 종의 특성을 고려하며, 공기 및 현장여건에 따라 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- 3.2.4 잡초의 발생이 우려되는 곳은 대상지 전면에 제초제를 살포하고 일정기간 경과하여야 한다.
- 3.2.5 파종지는 인력 또는 경운기로 깊이 20cm이상 부드럽게 간다.
- 3.2.6 비료를 뿌리고 흙을 곱게 부수고 고른 후 롤러로 가볍게 다진다.
- 3.2.7 파종량의 반을 모래와 섞어 종으로 파종하고 나머지 반을 모래와 섞어 횡으로 파종한다.
- 3.2.8 들잔디 파종 시 설계서에 명시된 경우 이외에는 100~150kg/ha를 기준으로 한다.
- 3.2.9 파종 후 롤러로 가볍게 눌러서 종자가 흙속에 박히도록 한다.
- 3.2.10 파종지가 충분히 젖도록 관수하되 흙이 흘러내리지 않을 정도로 물을 뿌려야 한다.
- 3.2.11 발아를 위한 적절한 수분과 토양온도유지를 위하여 폴리에틸렌필름(두께 0.03mm)이나 벚짚, 황마천, 차광막 등으로 피복하고 바람에 날리지 않도록 고정한다.
- 3.2.12 씨드벨트(Seed Belt)로 파종할 때에는 정지된 지면에 종자가 달도록 벨트를 깔고 충분히 관수한 다음 1mm정도의 고운 흙을 복토하고 다시 관수한 후 폴리에틸렌 필름을 덮어 준다.

#### 3.3 파종 후 관리

- 3.3.1 종자가 발아하면 상태를 주시하여 웃자라거나 고온장애를 받을 우려가 있으면 즉시 폴리에틸렌 필름을 제거한다.
- 3.3.2 파종지가 건조할 경우에는 전면에 살수하되 표면이 마르지 않게 해야 한다.
- 3.3.3 발아 후 2개월 경과 시부터 시비를 하되 자생잔디의 경우 질소, 인산, 가리를 각각 20g/m<sup>2</sup>, 10g/m<sup>2</sup>, 20g/m<sup>2</sup>의 비율로 생육기간 중 2~3개월 간격으로 시비한다.
- 3.3.4 파종 후 20일 이내에 발아되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 발아하는 경우에는 처음과 동일한 공법으로 재파종 하여야 한다.

## 제 10 장 자연석

10-1 일반사항 .....	10- 1
10-2 자연석놓기 .....	10- 3
10-3 자연석쌓기 .....	10- 5
10-4 돌틈식재 .....	10- 6

## 제 10 장 자연석

### 10-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

- (1) 산석, 강석, 해석 등의 자연석과 가공조경석을 이용하여 옥외 또는 옥내공간에 단독 또는 몇 개를 조합하여 경관을 조성하는 모든 작업에 적용한다.
- (2) 가공조경석은 깎돌을 가공하여 자연석 형태로 만든 돌로써 그 형태와 질감이 자연석과 유사한 것을 말한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 운반 및 보관

##### 1.2 관련시방절

- 1.2.1 제6장 6-2 수목식재
- 1.2.2 제6장 6-3 수목이식
- 1.2.3 제9장 9-2 생태호안복구
- 1.2.4 제9장 9-3 인공생태연못

##### 1.3 요구조건

- 1.3.1 자연석을 쌓거나 놓기 전에 지반을 조사하여 시공 시 위험과 시공 후의 하자를 방지하기 위하여 필요시에는 콘크리트, 잡석, 잡석 등으로 기초공사를 하여야 한다. 콘크리트, 잡석 등 기초공사의 구조 및 방법은 설계서 및 본 시방서에 따른다.
- 1.3.2 가공조경석 시공 시에는 견본을 제출하여 형상, 치수, 재질, 미관, 마감상태등이 양호한 것을 사용하여야 한다.
- 1.3.3 자연석은 깨진 것, 오염된 것 등을 반입해서는 안된다.

##### 1.4 제출물

- 1.4.1 다음사항은 “제1장 총칙의 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출하여야 한다.
  - (1) 자연석을 반입할 때에는 원소재지에서의 반출허가증명서.
  - (2) 공인계량소의 계량증명서 및 기타 관련자료.

##### 1.5 운반, 보관 및 취급

- 1.5.1 자연석을 운반할 때에는 자연석의 표면 등이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

10-1 일반사항

2.. 재료

내용없음

3.. 시공

내용없음



## 10-2 자연석 놓기

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 산석, 강석, 해석 등의 자연석과 가공조경석을 이용하여 옥외 또는 옥내공간에 경관석 놓기 등의 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 경관석 놓기

#### 1.2 용어의 정의

1.2.1 경관석 경질의 돌로서 표면의 질감, 색채, 광택 등이 우수하여 관상적 가치가 있어야 한다.

(1) 입석은 세워서 쓰는 돌로, 전후좌우 어디에서나 관상할 수 있어야 한다.

(2) 횡석은 가로로 쓰이는 돌로, 다른 돌을 받쳐서 안정감을 가지게 한다.

(3) 평석은 윗부분이 평평한 돌로 안정감을 가지게 한다. 주로 앞 부분에 배석하고 화분을 올려 놓기도 한다.

(4) 환석은 둥글둥글한 돌로, 축석에는 바람직하지 못한 돌이나 무리로 배석할 때 많이 이용된다.

(5) 각석은 각이진 돌로 삼각, 사각 등으로 다양하게 이용된다.

(6) 사석은 비스듬히 세워서 이용되는 돌로, 해안절벽과 같은 풍경을 묘사할 때 많이 쓰인다.

(7) 와석은 소가 누워있는 것과 같은 돌로 횡석보다 더욱 안정감을 주며, 뒷부분 돌의 조합의 연결부분을 가려주기도 하고 균형미를 가지게 한다.

(8) 괴석은 흔히볼 수 없는 괴상한 모양의 생긴 자연석을 말한다.

### 2.. 재료

#### 2.1 경관석 놓기

2.1.1 경관석의 선정은 단독 또는 무리지어 배석하는 자연석의 크기, 외형 및 종류를 설치 위치 및 주변여건에 맞추어 선정하고 특수용도의 경관석은 공사착수 전에 선정하여 둔다.

2.1.2 경관석의 색상, 형태 등은 별도의 공사시방서에 따른다.

### 3.. 시공

#### 3.1 경관석 놓기

3.1.1 경관석을 설치하는 방향, 자세(누이기, 세우기, 빗놓기, 겹쳐놓기 등) 및 문음, 깊이등을 설계서, 또는 공사시방서에 따라 공사감독자와 협의하고 주위와 조화되도록 설치한다.

## 10-2 자연석 놓기

- 3.1.2 소정의 깊이를 터파기하여 얹히고 옆은 돌받침, 돌꿈, 콘크리트 뒷채움 등을 하여 흔들리지 않게 한 다음 주위 흙을 빈틈없이 밀어 넣으며 다져 메운다.
- 3.1.3 세운돌, 빗세운돌설치에 있어서는 쓰러지지 않도록 깊이 묻거나 돌받침, 콘크리트 뒷채움 등을 튼튼히 하고 주위 흙을 채워다진다.
- 3.1.4 생김새가 좋은 경관석을 설치할 때에는 경관석이 가진 특징을 충분히 살릴 수 있도록 관상 가치를 고려하여 설치한다.
- 3.1.5 돌을 설치하는 작업이 끝나면 돌틈과 주위에 마른 흙을 채워 수평으로 메우고, 채우는 흙의 두께 30cm마다 적당한 기구로 충분히 다진다.
- 3.1.6 돌을 겹쳐놓을 때에는 흔들리거나 무너지지 않게 상·하, 좌·우, 전·후의 돌과 잘 맞물리도록 하고 필요에 따라 받침돌, 꿈돌, 콘크리트 뒷채움 등을 하며 설계도서 정한 바가 없을 때에는 아래에 놓는 돌은 상부에 높은 돌보다 큰 것을 사용한다.

## 10-3 자연석 쌓기

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 경관적 목적 또는 구조적 목적으로 자연석을 쌓아 단을 조성하는 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 자연석 쌓기

### 2.. 재료

2.1.1 자연석 쌓기에 쓰이는 돌은 자연석(강석, 산석) 및 가공자연석을 말한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 자연석 쌓기

3.1.1 기초부분은 터파기한 지면을 다지거나 콘크리트기초를 한다.

3.1.2 크고 작은 자연석을 서로 어울리게 쌓되 하부의 돌을 상부의 돌보다 큰 것을 쓰며 석재의 노출면은 자연 상태의 면이 보이게 하고 서로 맞닿는 면은 잘 물러지는 돌을 골라 쌓는다.

3.1.3 뒷부분에는 고임돌 및 뒷채움돌을 써서 튼튼하게 쌓아야 하며, 필요에 따라 중간에 뒷길이가 60~90cm정도의 돌을 맞물려 쌓아 붕괴를 방지한다.

##### 3.1.4 가로쌓기

(1) 자연석을 약간 경사진 수직면으로 설치하는 시방서와 설계도에 따라 석재면을 경사지게 하거나 약간씩 돌려 쌓되, 돌을 기초 또는 하부돌에 안정되게 맞물리고 고임돌과 뒷채움콘크리트 등을 넣어 흔들리거나 무너지지 않게 쌓는다.

(2) 상·하, 좌·우의 석재는 크기, 면, 모양새가 서로 잘 어울리고 돌틈이 크게 나지 않게 하며 잔돌을 끼우는 일이 적도록 가로로 길게 놓아 쌓는다.

##### 3.1.5 세워쌓기

(1) 자연석을 줄지어 세워놓고 돌주위는 뒷채움돌, 고임돌 또는 콘크리트를 채워 견고하게 설치한다.

(2) 좌우 돌의 겹치기, 띄기 등은 전체가 조화되게 배열한 다음 필요한 높이까지 흙을 채워 다진다.

(3) 둘째단 돌의 밑부분은 하부석의 윗부분 뒤에 약간 걸리게 세워놓고 주위는 흙을 채워 다진다.

(4) 이와같이 다음의 돌은 둘째단의 돌 뒤에 걸리게 세워놓고 흙을 채우며 소정 높이까지 쌓는다.

(5) 돌쌓기가 완료되면 뒤에 흙을 채워 다지며 지면고르기를 하여 마무리한다.

## 10-4 돌틈식재

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 산석, 강석, 해석 등의 자연석과 가공조경석을 이용하여 옥외 또는 옥내공간에 단독 또는 몇 개를 조합하여 경관을 조성하는 공사에 필요한 돌틈식재에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 돌틈식재

### 2.. 재료

내용없음

### 3.. 시공

#### 3.1 공사준비

3.1.1 자연석 쌓기의 단조로움과 돌 사이의 공간을 메우기 위하여 관목류, 초화류 등 각각의 생육환경에 적합한 위치를 선정한다.

3.1.2 자연석 틈에 식재한 조경식물의 생장에 적합한 양질의 토양을 조성하고 수분이 유지될 수 있도록 한다.

#### 3.2 돌틈식재

3.2.1 돌틈식재는 자연석 쌓기와 병행하여 시공한다

3.2.2 식재는 “6-2 수목식재”의 “3.시공” 및 “6-4 지피 및 초화류 식재”의 “3”시공에 따른다

## 제 11 장 유희시설

11-1 일반사항 .....	11- 1
11-2 목재시설 .....	11- 5
11-3 철재시설 .....	11-12
11-4 합성수지시설 .....	11-18
11-5 조립제품시설 .....	11-22
11-6 제작설치시설 .....	11-25
11-7 조합놀이대(유니온랜드) .....	11-27
11-8 조합놀이대(데오스웍스) .....	11-39
11-9 아쿠아시스템(소담이엔씨) .....	11-45

## 제 11 장 유희 시설

### 11-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

- (1) 이 절은 어린이놀이터의 놀이시설, 도시 및 자연공원, 유원지 및 기타 관광지 등의 외부공간에 설치되는 유희시설 설치공사에 적용한다.
- (2) 유희시설의 제작 및 설치에 필요한 적용기준, 이행조건, 재료품질, 제작방법, 설치, 품질기준 등에 관한 일반사항을 포함한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 목재시설
- (2) 철재시설
- (3) 합성수지시설
- (4) 조립제품시설
- (5) 제작설치시설
- (6) 동력유희시설

##### 1.2 관련시방절

- 1.2.1 제4장 조경구조물
- 1.2.2 제13장 옥외장치물
- 1.2.3 제16장 기타공사

##### 1.3 참조규격

###### 1.3.1 한국산업규격(KS)

KS D	0002	비철 금속 재료의 검사 통칙
KS D	3502	열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차
KS D	3503	일반구조용 압연강재
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

11-1 일반사항

KS D	3530	일반구조용 경량형강
KS D	3536	기계구조용 스테인리스 강관
KS D	3546	체인용 원형강
KS D	3552	철선
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 강판 및 강대
KS D	3705	열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D	3706	스테인리스 강봉
KS D	4101	탄소강 주강품
KS D	4103	스테인리스 주강품
KS D	4307	배수용 주철관
KS D	6001	황동 주물
KS D	6002	청동 주물
KS D	6701	알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조
KS D	6703	수도용 폴리에틸렌 라이닝 납관
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 평균나이트에 간격, 함수율 및 비중측정 방법
KS F	2204	목재의 흡수량 측정방법
KS F	2219	목재의 가압식 방부처리 방법
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	영화비닐 수지 바니시
KS M	5305	영화비닐 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	5710	아크릴 수지 에나멜
KS M	5723	아크릴 수지 에나멜용 회석제

## 1.4 요구조건

### 1.4.1 이행요구조건

- (1) 신소재 및 새로운 유형의 시설 등 본 장에서 기술되지 않은 유희시설에 대해서는 설계도면 규정이나 별도 지침을 따르되 공사감독자의 사전승인을 받는다.
- (2) 기성제품의 경우 제품의 재질, 모양, 치수, 색깔, 마무리 정도, 구조, 기능 등에 대하여 설치 전에 공사감독자의 승인을 받는다.
- (3) 공사용 자재 중 한국산업규격표시품이 있는 경우에는 이를 우선적으로 사용해야 하며 주요 자재의 견본 및 시험재료에 대하여 견본품을 준공 시까지 비치해야 한다.
- (4) 시공업체는 유희시설 제작 및 시공경험과 공장설비 및 숙련된 기술력을 갖추어야 하며 공장 제작 과정에 대한 공사감독자의 검사요청에 응해야 한다.
- (5) 각각의 유희시설에는 설치 업체의 상호 및 연락처, 생산일자, 모델명 등을 명기한 명판을 잘 보이는 곳에 설치하고 건설공사 실명제와 관련시켜 시행한다.
- (6) 유희시설의 설치는 수평과 수직을 정확하게 유지하여 가설치를 한 후 본 설치를 해야 한다.
- (7) 설치의 수직 기준점은 인접하여 설치되는 모래막이를 기준으로 하거나 인근의 변동되지 않는 기준점을 사용한다. 단 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (8) 유희시설의 동작부위의 작동으로 인한 과도한 소음이 발생되지 않도록 해야 한다.
- (9) 시설조립에 사용되는 긴결재는 규정된 도구로만 해체가 가능하도록 하고 인력에 의해 풀어 지지 않아야 한다.
- (10) 본 시방서의 규정을 적용하기 위해서는 적절한 품질기준, 공사기간, 공사비의 조건이 공사 착수 전에 구비되어야 한다.
- (11) 품질시험 및 검사에 대한 방법규정은 건설기술관리법과 공사시방서의 규정을 준용한다.



## 11-1 일반사항

### 1.5 제출물

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

(1) 건설기술관리법의 품질시험 및 검사대상이 되는 유희시설공사는 규정상에 명시된 품질시험 및 검사에 대한 시험 및 검사자료를 제출하고, 기록을 유지해야 한다.

(2) 제품자료

- ① 제품재료
- ② 제조방법, 가공, 설치, 제품에 대한 제품설명서
- ③ 카탈로그, 브로셔, 시방 등의 자료

1.5.2 견본

(1) 공사감독자가 견본품의 제출을 요구할 경우에는 이에 응해야 한다. 단 견본품을 별도 제작 할 경우에는 제작비는 원인자 부담으로 한다.

## 2.. 재료

내용없음

## 3.. 시공

내용없음

## 11-2 목재시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 이 절은 외부공간에 설치되는 유희시설 중 목재시설의 설치공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 목재의 가공 및 제작
- (2) 목재의 방부
- (3) 이음 및 접합
- (4) 설치

### 2.. 재료

#### 2.1 품질일반

- 2.1.1 목재는 대기 중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖추어야 하며, 허용강도는 설계도면에 따른다.
- 2.1.2 목재는 균열, 부패 등이 없어야 하고 목재의 웅이 지름비는 [30] %이하하여야 하며 웅이가 목재의 모서리면에 위치한 것은 사용할 수 없다. 별도의 규정이 없는 경우 나무껍질을 벗겨서 잘 건조해야 한다.
- 2.1.3 구조재 이음의 덧붙임은 구조재와 동종의 것으로 하고 썬기는 참나무, 밤나무 등의 굳은 나무로 한다.
- 2.1.4 구조적으로 힘을 받지 않는 부분의 경우에는 내수합판을 사용할 수 있으며, 유별(類別), 등급(等級), 단판(單板)의 매수 및 치수는 설계도서에 따른다.
- 2.1.5 휨응력을 받는 부분은 아래쪽에 웅이, 심한 갈라짐, 껍질박이, 흑 등의 흠이 없는 재료를 사용하여 구조적인 결함이 없도록 하여야 하며, 각재의 활렬 허용 길이는 목재길이의 1/6이하 활렬 깊이는 목재두께의 1/2이하, 판재의 활렬 길이는 판길이의 20%이하하여야 한다.
- 2.1.6 목재는 운반, 가공, 저장과정에서 파손, 흠집, 얼룩, 부패, 함수율 증가 등의 품질 저하현상이 발생되지 않도록 해야 한다.
- 2.1.7 목재에 사용되는 볼트 및 너트와 와샤 등의 긴결재는 용융아연도금한 것이나 스테인리스강을 사용해야 한다.
- 2.1.8 집성목을 사용하여 시설을 제작 및 설치할 때에는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- 2.1.9 목재는 KS F 1519 및 산림청 원목 및 제재규격에 적합하여야 한다.

#### 2.2 통나무

- 2.2.1 통나무는 굳은 것을 사용한다. 단, 공사감독자가 품질에 지장이 없다고 판단하여 별도로 인정한 경우에는 단면중앙을 연결하는 직선이 통나무 밖으로 나가지 않는 것을 사용할 수 있다.

## 11-2 목재시설

2.2.2 통나무의 지름은 길이에 직각인 단면에서의 최소지름으로 한다. 그러나 단면이 타원형인 경우는 장단경을 평균한 것을 지름으로 보며, 이때 단경은 장경의 8/10이상이어야 한다.

2.2.3 통나무는 껍질을 벗겨서 사용한다. 원목의 거친 표면의 자연스러움을 이용하기 위해 껍질을 벗기지 않고 사용할 경우에는 껍질의 보존상태가 양호한 것을 사용해야 한다.

### 2.3 판재류

2.3.1 판재류는 단면의 네 모퉁이가 직각인 것을 사용해야 한다. 단 공사감독자가 시설의 제작에 지장이 없다고 인정하는 경우에는 예외로 한다.

2.3.2 판재류의 제재치수는 KS F 1519에 따른다.

### 2.4 각재류

2.4.1 각재류는 단면의 네 모퉁이가 직각이어야 한다.

2.4.2 각재류의 제재치수는 KS F 1519에 따른다.

### 2.5 합판류

2.5.1 보통합판의 종류, 품질, 시험등은 KS F 3101에 따른다.

2.5.2 장기 사용의 경우에는 수분에 직접 노출되지 않도록 하고, 외부 노출시에는 반드시 방수 및 방부처리를 해야한다. 단 거푸집 등 가설공사 사용시에는 예외로 한다.

2.5.3 외부공간에 직접적으로 노출되는 합판은 충분한 내수성을 갖는 고품질의 내수합판을 사용한다.

### 2.6 목재방부제

목재 방부제의 종류(표11-2)

구 분	종 류	기 호
유성 목재방부제	크레오소트유	A
수용성 목재방부제	크롬·구리·비소 화합물계	1호 CCA-1
		2호 CCA-2
		3호 CCA-3
	알킬암모늄 화합물계	AAC
	크롬·불화구리·아연 화합물계	CCFZ
	산화크롬·구리 화합물계	ACC
	크롬·구리·붕소 화합물계	CCB
	붕소화합물계	BB
유화성 목재방부제	지방산 금속염계	1호 ACQ-1
		2호 ACQ-2
유용성 목재방부제	유기요오드 화합물계	IPBC
	지방산 금속염계	NCu
		NZn
	유기요오드·인화합물계	IPBCP
구리·아졸화합물계	CuAz	

## 2.7 철물 및 이음재료

2.7.1 이음철물의 재질 및 치수는 한국산업규격에 따른다.

2.7.2 접합에 사용되는 철물 및 이음재료는 도금이 된 것이나 스테인리스 등의 녹슬지 않는 재료를 사용해야 한다.

2.7.3 띠쇠, 감잡이쇠 등의 철물은 공사시방서에 정한 바가 없을 경우에는 두께를 3mm이상으로 한다.

## 3. 시공

### 3.1 시공준비

3.1.1 외부공간에 설치되는 유희시설의 시공에 사용되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 산림청의 목재의 방부, 방충처리 기준에 적합한 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.

3.1.2 가공 과정 중 목재건조 및 방부처리에 대하여 건설기술관리법에 의해 공인된 품질시험기관에서 품질시험을 해야 하며 그 결과를 제출 및 보관하여야 한다.

3.1.3 목재건조 및 방부처리시험은 표본샘플을 채취하여 재료의 현장반입 전에 시행하며, 공사감독자가 시험결과를 승인한 후 현장에 반입한다.

3.1.4 밀도나 강도가 높은 특수한 용도의 목재를 사용할 경우 별도의 설계, 견적, 시공을 해야 한다.

3.1.5 본 절에 서술되지 않은 사항은 본 시방서의 해당 항과 공사시방서에 따른다.

### 3.2 목재시설의 기초

3.2.1 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 최종 마감높이보다 5~10cm이상 깊게 해야 한다.

3.2.2 기초부위가 맹암거 등의 지하시설과 교차될 경우 맹암거의 기능에 지장이 없도록 시설물의 위치나 맹암거 수로를 변경해야 한다. 이 경우 설계변경을 하고 반드시 기록을 보존한다.

3.2.3 구조체 하단의 지하 매립분은 수분 및 토양생물에 의해 부패를 방지하기 위하여 외부에 별도의 방충 및 방부처리를 해야 한다.

3.2.4 기초지반은 본 시방서 5-2에 따른다.

### 3.3 목재의 가공 및 제작

3.3.1 목재의 가공 및 제작은 목재구입→용도별 절단→박피·제재·깎기→구멍뚫기·따내기·모다듬기 등 1차 가공→건조→방부처리→양생의 순서로 시행한다.

3.3.2 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리치수로 하며 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리 여유를 두어 3~5mm정도 크게 제재해야 한다. 단 설계도면과 별도로 정한 경우 이를 따른다.

3.3.3 목재의 보관은 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 하기 위해 직접 지면에 접촉하지 않도록 하고 습기 및 직사광선에 직접 노출되지 않는 통풍이 잘되는 곳에 보관해야 한다.

## 11-2 목재시설

3.3.4 목재의 자연건조는 적절한 온도, 습도, 풍속 조건하에서 시행하여 함수율 12~18%의 기건 상태가 되도록 하며, 인공건조를 할 경우에는 공사착수 전에 1~3개월 정도 자연건조된 목재를 사용해야 한다.

3.3.5 목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을 고려하여 적절한 건조법을 선택해야 한다.

3.3.6 유희시설용 목재의 마감면은 별도의 규정이 없는 경우 목재 대패질 마무리를 하며, 마무리의 정도는 상·중·하 구분 등급에서 상으로 한다.

대패질 마무리 정도(표11-3)

대패질 종 별	평 활 도	뒤 틀 림
상	▪광선을 경사지게 비추어서 거스러미 및 대패 자국이 전혀 없는 것	▪뒤틀림, 흠 및 육음이 극히 미소하여 기준대를 대어보아 틈이 보이지 않는 것
중	▪거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	▪뒤틀림, 흠 및 육음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소하게 나는 것
하	▪다소의 거스러미 및 대패자국은 허용하지만 톱자국이 없는 것	▪대단한 뒤틀림, 흠 및 육음이 없고 도장 및 기타마무리에 지장이 없는 것

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

## 3.4 목재의 방부

3.4.1 유희시설용 목재는 방부처리된 것을 사용하고, 필요한 경우 별도의 방충 및 방연 처리를 시행한다. 방부제, 방충제, 방연제의 품질, 종류, 종별, 용제 및 농도는 공사시방서에 따른다.

3.4.2 방부처리는 방부방식에 따라 개설법, 가압법, 침지법, 도포법, 주입법, 표면탄화법, 뿔칠법으로 구분하며, 사용 환경과 용도에 따라 적절한 방법을 사용해야 한다.

3.4.3 방부처리는 목재의 사용 환경 구분에 따른 단계별 구분기준에 의하여 적절한 방부처리방법을 선택하여 시행한다.

목재의 사용환경과 사용방부제 및 처리방법 (표11-4)

사용환경	목재의 사용상태	목재의 용도	사용방부제 및 흡수량	처리방법
H1	▪외기에 접하지 않는 실내의 건조한 곳이나 지상부의 부패 우려가 없는 장소에서 제해충에 대해 방충성능만을 요구할 때	▪플루어링보드, 마루판재, 인테리어용 목재 등	▪IPBC+클로르피리호스 혼합재 (IPBC)60g/m <sup>2</sup> , 클로르피리호스 180g/m <sup>2</sup> 이상 ▪수용성 스테인으로서 2회 이상 도포 ▪오일성 스테인으로서 3회 이상 도포	도포법 분무법
H2	▪지상부이지만 때로 습할 우려가 있으며 저온인 곳이나 실내외의 온도차로 발생하는 결로현상이 있는 경우	▪창호, 문틀, 기구나 빗물에 노출되지 않는 벽체 등	▪수용성 스테인으로서 2회 이상 도포 ▪오일성 스테인으로서 3회 이상 도포 ▪KD로서 6kg/m <sup>2</sup> (6시간이상 침지)	도포법 분무법 침지법
H3	▪지상부이지만 자주 습한 곳이나 비와 대기에 노출되어 있는 상온의 일반적인 환경에서 높은 내구성을 요구할 때	▪파고라 상부, 야외용 의자 등의 야외용 목재시설	▪KD로서 6kg/m <sup>2</sup> (12시간이상 침지) ▪ZKF로서 4kg/m <sup>2</sup> 이상 ▪CCA-B로서 4kg/m <sup>2</sup> 이상	침지법 가압법
H4	▪땅과 물에 접하는 곳이나 땅에 묻히는 곳 등 열악한 환경에서 높은 내구성을 요구할 때	▪지면에 접촉되는 목재로 조경시설목재, 철도침목 등	▪ZKF로서 4kg/m <sup>2</sup> 이상 ▪CCA-B로서 6.4kg/m <sup>2</sup> 이상 ▪크레오소트유로서 80kg/m <sup>2</sup> 이상	가압법
H5	▪땅과 물에 접하는 곳, 땅에 묻히는 곳이나 바닷물에 접하는 곳 등의 특수한 환경에서의 고도의 내구성을 요구할 때	▪수면에 접촉되는 교각용재, 냉각탑용재, 해수면에 잠기는 용재 등	▪ZKF로서 6kg/m <sup>2</sup> ~ 21kg/m <sup>2</sup> ▪CCA-B로서 7.5kg/m <sup>2</sup> ~ 22.5kg/m <sup>2</sup> ▪크레오소트유로서 170kg/m <sup>2</sup> 이상	가압법

3.4.4 방부 처리한 목재는 사람이나 가축에 해롭지 않고 금속재 등을 녹슬지 않도록 해야 한다.

3.4.5 목재는 방부 처리 전에 방부처리를 원활하게 하기 위해 건조되어야 하며, 이때 목재의 함수량은 18~25%로 한다.

3.4.6 방부처리된 목재가 절단, 대패질 등의 추가가공이 되었을 경우에는 가공부위에 대하여 방부제를 도포하여 방부성능이 저하되지 않도록 해야 한다.

3.4.7 목재의 가압식 방부처리방법은 KS F 2219, 방부제의 성능시험방법은 KS M 1701 부속서, 1, 2, 4, 5에 따르며, 별도의 방부방법은 공사시방서에 따른다.

### 3.5 이음 및 접합

#### 3.5.1 목재와 목재의 직접이음

- (1) 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요 이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의한다.
- (2) 톱겨기는 자름을 너무 깊게 하지 않도록 한다.

## 11-2 목재시설

- (3) 목재는 이어 쓰지 않으며, 불가피할 경우 길이는 1m이상이어야 한다.
- (4) 목재의 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음맞춤의 물림정도는 꼭 맞게 한다.
- (5) 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.
- (6) 목재간의 접촉 면적이 넓고 하중이 작은 경우에는 접착제에 의한 이음을 할 수 있으며 이때 사용되는 접착제는 한국산업규격에 규정된 적정의 재료를 사용해야 한다.

### 3.5.2 철물 및 이음재료에 의한 접합

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

## 3.6 설치

- 3.6.1 설치위치는 설계도면에 따르며 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
- 3.6.2 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.
- 3.6.3 목재기둥은 지표면에서 5cm이상 이격하고 감잡이쇠를 이용하여 불임 볼트 등으로 연결, 지지시킨다.  
단 목재를 지하에 매립할 경우 지표면과 접하는 부위에 별도의 방부 및 방충처리를 해야 한다.
- 3.6.4 기초콘크리트의 품질 및 시공은 “16-3 철근콘크리트공사”에 준한다.

## 3.7 목재면 정리

- 3.7.1 목재시설물을 설치한 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 연마지(샌드페이퍼 #120~240)로 닦아내고 #240연마지로 마무리한다.
- 3.7.2 볼트구멍주위, 맞물림 부분, 목재와 이음재료 부분은 매끄럽게 처리하고 볼트머리는 톱밥이나 캡을 사용하여 묻히도록 한다.
- 3.7.3 목재는 균열이 발생했을 경우에는 동일 성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충전하고, 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 보완조치를 해야 한다.
- 3.7.4 공사 중에 손상의 우려가 있거나 보호가 필요한 부분은 토분먹임, 종이붙이기, 널대기 등의 적당한 방법으로 보양한다.

### 3.8 도장

- 3.8.1 도장공법은 도료의 특성과 도장부위, 주위여건에 따라 붓도장, 롤러도장 뽕칠공법 중 적합한 것을 채택한다.
- 3.8.2 바탕처리가 완료되면 가능한 빨리 초벌칠에 착수한다. 이때 목재의 수분함유율은 15%이하로 유지한다. 도장간격은 도막이 적절히 건조될 수 있도록 충분한 기간을 두어 시공하고 칠방법과 칠 간격 등에 관한 제조업자의 시공지침을 준수한다.
- 3.8.3 흡수성이 고르지 못한 바탕재에 색올림을 할 경우 흡수방지재를 붓으로 칠하거나 스프레이건으로 고르게 1~2회 뽕칠 한다.
- 3.8.4 유성페인트(합성수지 조합페인트 도장)
- (1) 연마지 #120으로 바탕조정
  - (2) 조합페인트 목재프라이머 백색 및 담색으로 1회 초벌도장 한 후 24시간 건조
  - (3) 합성수지로 나무결 메꾸기
  - (4) 연마지 #180으로 연마
  - (5) 조합페인트 재벌 도장 1회 실시 후 12시간 건조
  - (6) 조합페인트 정벌도장 2회 실시 후 12시간 건조

### 3.9 마무리

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



## 11-3 철재시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 이 절은 외부공간에 설치되는 유희시설 중 철재시설의 설치공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 철재의 가공 및 제작
- (2) 용접
- (3) 볼트, 리벳접합
- (4) 설치
- (5) 도장
- (6) 마무리

### 2.. 재료

#### 2.1 철재

- 2.1.1 철재시설에 사용되는 강판, 강관, 봉강, 스테인리스강재 등은 한국산업규격, 설계도면에 따른다.
- 2.1.2 사용되는 재료 중 한국산업규격에 지정되지 않은 재료는 재료생산업체의 카탈로그, 브로셔, 견본품을 제출하여 재료의 적정성에 관한 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- 2.1.3 철재는 재료특성에 따른 형상 및 구조적 성능이 바르고 흠이나 심한 녹이 없는 것을 사용해야 한다.
- 2.1.4 자재 수급 상 장기간의 보관이 필요한 경우에는 방청 및 손상방지에 대한 적절한 조치를 취해야 한다.
- 2.1.5 비철금속 및 합금은 고유성분과 구조적인 특성을 갖는 합금을 사용해야 하며 한국산업규격에 규정되어 있는 것은 그 규격을 따르고 기타에 대하여서는 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

### 3.. 시공

#### 3.1 시공일반

- 3.1.1 한국산업규격에 규정되지 않은 재료는 사용 전 공사감독자의 사전승인을 얻어야 한다.
- 3.1.2 철재시설은 공장제작 후 현장조립설치를 하고 공사감독자의 요청이 있을 때는 공장 제작에 대한 검사를 해야 한다.
- 3.1.3 유희시설로 사용되는 철재는 도금 및 녹막이 처리를 해야 하며 그림그리기를 할 때에는 공사 착수 전에 그림의 형태와 색채에 대하여 견본품을 제출, 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행한다.

### 3.2 철재시설의 기초

3.2.1 기초와 연결되는 상부 구조재는 기초설치 시 정확한 수평과 수직을 유지한 상태로 가설치하고 콘크리트기초를 타설해야 한다.

3.2.2 기초콘크리트 타설 후 충분한 양생이 가능하도록 3~5일 동안 거푸집을 존치시켜야 한다. 단 별도 규정이 없는 경우에는 “16-3-1 거푸집 공사”에 따른다.

### 3.3 철재의 가공 및 제작

#### 3.3.1 녹막이 처리

- (1) 철재 및 금속제품은 녹막이 처리 및 도금 처리를 해야 한다.
- (2) 비철금속 제품으로 이에 접하는 다른 재료에 의하여 부식을 받을 우려가 있을 때는 설계도서 또는 공사시방서에 따라 방식처리를 한다.
- (3) 공장 제작 후 녹막이칠을 해야 하며 현장운반이나 현장설치중 도장이 손상된 부위는 재도장해야 한다.

#### 3.3.2 가공의 일반

- (1) 가공할 때에는 흠이나 부식을 피하기 위하여 기구를 깨끗이 닦아서 사용한다.
- (2) 공작대 바이스, 물림쇠 등의 도구는 가공도중 철재에 손상을 가하지 않아야 한다.
- (3) 가공 중에 발생한 변형은 그 변형량이 공사시방서에 제시된 허용오차를 초과 할 때는 재질을 손상시키지 않는 범위에서 추가 교정해야 한다.

#### 3.3.3 절단

- (1) 판을 절단할 때에는 공사착수 전에 금을 긋고 판이 우그러지지 않도록 주의하여 절단한다.
- (2) 절단기로 절단할 수 없는 두께의 것은 톱절단이나 가스절단을 해야 한다.
- (3) 절단 후 생긴 뒤말림과 찌그러짐은 줄 및 스크레이퍼로 마무리해야 한다.
- (4) 스테인리스를 절단할 때는 스테인리스전용 절단기를 사용해야 한다.
- (5) 절단규격은 추가가공에 의해 수축변형 및 마무리를 고려하여 실제 규격보다 약간 크게 해야 하며 그 기준은 “건축A05000 철골공사”에 따른다.

#### 3.3.4 구멍뚫기

- (1) 볼트, 앵커볼트 철근 관통구멍은 드릴 뚫기를 원칙으로 하며 지름 13mm이하인 경우 전단구멍 뚫기도 가능하다. 단 구멍의 크기가 30mm이상인 경우 공사감독자의 승인을 얻어 가스구멍 뚫기도 가능하다.
- (2) 드릴이 흠이 있으면 구멍을 트게 하므로 흠이 없어야 하며 부재표면에 직각을 유지하고 정규의 위치에서 작업한다. 구멍 뚫기 후 구멍주변의 흠, 끌림, 쇠파우 등을 완전히 제거한다.
- (3) 얇은 판에 구멍을 뚫을 때에는 흠이 나기 쉬우므로 재료의 밑에 고무받침이나 목재받침을 끼운 후 작업을 해야 한다.
- (4) 부재의 두께가 리벳, 볼트의 공식직경에 3mm를 가산한 값보다 클 경우에는 서브 펀치(Sub Punch)한 다음 리머(Reamer)로 넓혀도 가능하다. 펀치로 인하여 구멍주위에 미세한 균열이 생기는 경우 예정 직경보다 3~6mm 정도 적게 서브펀치 하여 리머를 예정 직경까지 구멍을 넓히면서 균열을 제거해야 한다.
- (5) 스테인리스는 스테인리스용 드릴날을 사용해야 한다.

## 11-3 철재시설

### 3.3.5 성형

- (1) 성형에 따르는 마무리 치수는 정확하고 표면에 가공흔 등이 없는 것으로 한다.
- (2) 강관의 절곡 시 흠이 없게 하고 가열가공은 적열상태로 하여 시행해야 한다.
- (3) 상온에서 구부림 내반경은 판 두께의 2배 이상으로 하여 판이 꺾어지지 않도록 주의한다.
- (4) 구부림 부분의 주름살 수정은 관내에서 하고 끝에 강구를 붙인 강철선으로 빼 내던가 여러 강구를 밀어 넣어 행한다.
- (5) 강봉, 형강의 구부림은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.
- (6) 손으로 변형을 교정할 때에는 평활한 기준반 또는 적당한 본틀 위에서 나무, 고무 또는 경금속 망치로 변형부분 주위를 차례로 두드려 교정한다.

## 3.4 용접

### 3.4.1 용접일반

- (1) 용접은 해당 작업의 시험이나 그 이상의 검정시험에 합격한 용접공에 의해 시행해야 한다. 단 동등한 경험자로 용접에 관한 전문지식과 경험을 충분히 갖추고 있다고 공사감독자가 인정하는 경우에는 이 규정을 따르지 않아도 된다.
- (2) 용접에 의한 수축량과 찌그러짐 등의 변형을 고려하여 마무리 규격의 형상을 얻을 수 있도록 해야 한다.
- (3) 철재의 용접은 가스용접, 불활성가스 아크용접, 아르곤가스용접 등의 방법을 사용하고 재료 및 부위별 용접방식의 선택은 설계도면에 따른다.
- (4) 모재의 용접면은 용접 전에 페인트, 기름, 녹, 수분, 스케일 등 용접에 지장이 있는 것을 제거하여야 한다.
- (5) 용접기와 부속기구(구)는 주어진 용접조건에 알맞는 구조 및 기능을 갖고 안전하게 용접할 수 있어야 한다.
- (6) 용접봉은 해당 한국산업규격에 합격된 것이어야 하고 실제 사용할 위치와 기타 조건에 대하여 제작자가 추천하는 크기와 분류번호를 가진 피복된 용접봉이어야 한다.
- (7) 용접봉은 습기를 흡수하지 않도록 보관하고 피복재의 박탈, 오손, 변질, 흡습, 심한 녹이 발생한 것은 사용해서는 안되며, 흡습이 의심되는 용접봉은 재건조하여 사용하여야 한다.
- (8) 용접부 간격은 스페이서를 이용하여 조정해야 하며, 중심을 맞추기 위하여 관에 무리한 외력을 가해서는 안된다.
- (9) 예열이 필요한 경우에는 철재의 화학성분, 두께, 온도 등의 특성을 파악하여 적절한 조건으로 예열을 해야 한다.
- (10) 용접부분은 과도한 살돌움, 살붙임 또는 표면상태가 불규칙하여서는 안되고, 그라인더 또는 줄칼로 매끄럽게 다듬어야 한다.
- (11) 우천 또는 바람이 심하게 불거나 기온이 0℃이하일 때에는 용접을 행해서는 안된다.
- (12) 용접은 하향 자세로 하고 관의 경우 회전하면서 한다.
- (13) 철파이프의 끝마무리는 파이프 직경과 같은 크기의 철판으로 모가지지 않게 끝 마무리 부분을 막는다.

(14) 용접에 대한 검사는 육안검사를 원칙으로 하며 공사감독자의 요청에 의해 비파괴검사를 할 수도 있다.

#### 3.4.2 가스용접

- (1) 산소아세틸렌용접에 사용되는 산소는 순도 98%이상의 것을 사용하고 아세틸렌은 용해아세틸렌을 사용한다.
- (2) 용접봉은 재질이 같은 공극을 사용하며, 공사감독자의 승인을 얻어 다른 것을 사용할 수 있다.
- (3) 불꽃은 환원불꽃을 사용하며 용접하기 전에 용접부를 약 400℃로 예열한다.
- (4) 노즐의 끝에는 플럭스가 붙지 않도록 주의해야 하며 용접 후 잔존한 플럭스는 60℃이상의 따뜻한 물로 완전히 제거한다.
- (5) 용접봉은 선재를 사용하고 노즐구멍의 지름은 재료의 두께에 적합한 것을 사용한다.
- (6) 부재두께의 20 ~ 30배의 간격으로 가불임을 하고 망치로 우그러진 것을 편 다음 중간부위부터 좌우로 정불임을 한다.
- (7) 용접은 1회로 하며 특히 수밀·기밀을 요할 때에는 반드시 준수되어야 한다.

#### 3.4.3 불활성가스 아크용접

- (1) 모재의 재질에 따른 용접조건 및 용접부의 형상은 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- (2) 플럭스에 의한 부식의 우려가 있는 곳, 열영향을 고려해야 하는 곳 또는 수직면 및 머리 위의 맞댄 용접은 이 방법에 의한다.
- (3) 용접기는 고주파 발생장치를 가진 교류용접기를 사용한다.
- (4) 토오치는 가스캡, 텅스텐 전극 및 가스공급구멍을 가진 것을 사용한다.
- (5) 텅스텐 전극의 위치조절 또는 교환은 반드시 전원을 끈 후에 한다.
- (6) 토오치를 모재에서 약 3mm떨어져서 작은 원을 그리며 가열하고 모재의 표면이 녹기 시작하면 균일한 속도로 용접하기 시작한다.
- (7) 토오치는 모재에 대하여 70 ~ 90°각도를 유지하여 전진법으로 용접한다.
- (8) 부재두께가 6mm이상일 때에는 거둡용접을 한다.

#### 3.4.4 아르곤 가스용접

- (1) 스테인리스재의 용접에는 아르곤 가스용접을 한다.
- (2) 아르곤 가스(Argon Gas)는 순도 99.9%이상, 기압 150kg/cm<sup>2</sup>이하의 것으로 하고 감압밸브 및 유량계를 통하여 사용한다.

### 3.5 볼트·리벳 접합

#### 3.5.1 볼트 접합

- (1) 볼트의 길이는 KS B 1002의 부표 1에 명시되어 있는 호칭길이를 나타내고 조임길이는 조임 종료 후 너트밖에 3개 이상의 나사선이 나와야 한다.
- (2) 와샤는 볼트머리 아래 및 너트 아래에 각각 한 장씩 사용하며 볼트머리와 너트는 정연하게 놓여야 한다.
- (3) 볼트조임은 핸드렌치, 임팩트렌치 등을 이용하여 느슨하지 않도록 적절히 조이며 구조상 중요한 부분에는 스프링 와셔나 잠금기기가 붙은 것을 사용하여 풀림을 방지해야 한다.

### 11-3 철재시설

- (4) 볼트는 나사를無理하게 조여 손상되지 않도록 하고 정확하게 구멍 속으로 막아야 하며 볼트박기 중 볼트머리가 손상되지 않도록 해야 한다.
- (5) 볼트조임 전후에 불량볼트의 유무를 검사하고 불량볼트에 대해서는 적절한 보완 조치를 취해야 한다.
- (6) 접합부의 접촉표면에는 페인트, 락커 등의 마찰을 감소시키는 칠이 없어야 한다.
- (7) 볼트 및 너트와 와서는 용융아연도금한 것이나 스테인리스강이어야 한다.

#### 3.5.2 리벳 접합

- (1) 리벳길이는 지름 및 조립되는 판의 두께에 따라 결정한다.
- (2) 리벳치기는 손치기 또는 기계치기로 하며, 기계치기인 경우 압축공기 또는 전동식 리벳터를 사용한다.
- (3) 리벳치기를 하는 동안 부재를 핀이나 볼트로 완전히 고정해야 하고 리벳구멍이 완전히 충전되도록 한다.
- (4) 리벳치기 후에는 불량리벳의 유무를 검사하여 불량리벳은 교체해야 한다.

### 3.6 설치

- 3.6.1 가설치를 할 경우에는 수직·수평이 잘 맞아야 하고 설계도면에 따라 지정된 위치에 바르게 설치하고 정설치할 경우에는 설계도면 및 공사시방서에 따라 세밀히 시행한다.
- 3.6.2 철재가 지표면에 접하는 부분은 철재의 부식을 방지하기 위하여 녹막이도료를 2중으로 도장하거나 별도의 조치를 취해야 한다.
- 3.6.3 기동설치 시 기초콘크리트에 묻히는 부분에 철근을 가로로 덧붙여 흔들림을 방지하여야 한다.
- 3.6.4 현장에 반입된 부재는 가급적 빠른 시간 내에 설치하며, 공정관리상 불가피하게 장기간의 보관할 경우에는 적절한 보관조치를 취해야 한다.
- 3.6.5 앵커볼트에 의해 시설물의 상부와 기초부위를 고정할 때는 단단히 고정하여 이완되지 않도록 해야 한다.

### 3.7 도장

- 3.7.1 도장에 사용되는 재료는 한국산업규격에 적합한 것을 사용해야 하고 도료 생산업체의 지침서의 유효기간, 보관방법, 사용방법을 검토한 후 사용해야 한다.
- 3.7.2 여러 회 도장을 할 경우에는 반드시 앞에 시행된 도장의 상태를 점검한 후 이상이 없을 때 다음 도장작업을 시행한다.
- 3.7.3 공장 제작 후 녹막이 도료를 칠하고 현장설치 후 녹막이 도장부위에 손상이 있는 부위나 미도장된 부위를 보수해야 한다.
- 3.7.4 시설물의 공장제작 및 현장설치 후 모서리 부분은 둥글게, 용접부위는 부재의 원상태 표면과 같게 그라인더 사포로 연마해야 하며 볼트구멍 주위, 접합부분 주위는 철재의 거스러미가 없게 매끄럽게 처리한 후 녹막이 도장을 해야 한다.
- 3.7.5 외부마감도장 전에 녹막이 도장상태를 최종 점검하고 확인 후 시행하며 도장횟수 및 색채는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

- 3.7.6 철재시설의 부식방지를 위해 합성수지 마감을 할 경우에는 공사착수 전에 표면을 사포로 평활하게 다듬고 신너 등의 용제로 기름성분을 제거하고 폴리에스테르수지를 도포한 후 합성수지 피복재를 밀착시켜 부착한다.
- 3.7.7 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주위를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 한다.
- 3.7.8 기온이 5℃이하, 습도 85%이상, 흙서기, 강우 시에는 도장을 해서는 안되며, 맑고 건조하며 바람이 없는 날 시행한다.
- 3.7.9 유희시설의 최종표면에 색상도장을 할 경우에는 분위기에 적합한 색상과 그림을 그려야 하며 공사착수 전에 견본품을 제출하고 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

### 3.8 마무리

- 3.8.1 설치된 시설의 기능과 미관을 종합적으로 검사하여 미비되거나 정상작동되지 않는 경우에는 이를 보완해야 한다.
- 3.8.2 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.
- 3.8.3 시설주변을 정리하고 발생한 잔재 및 쓰레기는 환경오염을 유발하지 않도록 적절한 방법으로 제거한다.
- 3.8.4 지속적인 보호 및 양생이 필요한 시설은 완성되기 전까지 이용을 하지 않도록 해야 한다.

## 11-4 합성수지시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 이 절은 외부공간에 설치되는 유희시설 중 합성수지시설의 설치공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 성형

(2) 접합

(3) 표면장식

### 2.. 재료

#### 2.1 재료일반

2.1.1 합성수지의 열적성질에 따라 열경화성 수지와 열가소성 수지로 구분하고 재료에 요구되는 품질을 파악한 후 재료를 결정해야 한다.

2.1.2 재료를 결정할 때는 온도변화, 태양광의 영향정도, 하중에 대한 강도, 내마모성, 충격강도, 치수정밀도, 내화학성, 균저항성, 마무리 정도, 미관성, 경제성 등의 요소를 고려하여 결정해야 한다.

2.1.3 합성수지제품의 종류, 색깔, 광택, 표면가공 및 곡면가공은 설계도서에 따르며, 견본품을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

2.1.4 품질보증기간동안 표면에 유해한 흠, 얼룩, 뒤틀림, 변색 등의 노화가 발생되지 않는 재료를 사용해야 한다.

2.1.5 자외선과 기온, 강우 등의 외부환경에 견딜 수 있도록 부위별로 적절한 허용강도를 갖는 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.

#### 2.2 FRP에 사용되는 수지

2.2.1 FRP에 사용되는 수지는 폴리에스텔, 에폭시, 멜라민, 디아릴프타레이트, 페놀, 알키드, 실리콘 수지를 사용하고 강화재료로는 매트, 로빙, 길고 짧은 섬유, 천 모양의 유리 섬유를 주로 사용하고 그밖에 나일론 섬유, 황마 섬유, 석면, 스틸와이어 등을 사용한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 시공일반

3.1.1 공장제작에 의한 현장조립설치를 하며 현장조립은 제시된 설치기준에 의해 시행되어야 한다.

- 3.1.2 소량의 시설을 설치할 경우에는 모듈생산에 의한 제품을 선택하여 사용하지만 대량설치의 경우는 주문생산을 통해 고유의 형태, 색채를 지정하여 설치할 수도 있다.
- 3.1.3 새로운 유형의 시설을 도입할 경우에 특허권의 소유 및 변경은 별도계약조건에 따른다.
- 3.1.4 유지관리를 위해 제품생산 및 공급업체는 사후서비스 및 부품공급에 대한 명확한 방안을 제시하여야 한다.
- 3.1.5 재료면에 흠이 생겼을 때에는 같은 색상의 내식수지로 코팅작업을 하고 불소수지를 도포한다.
- 3.1.6 부재의 정착은 표면을 적절한 방법으로 처리한 후 피착재의 종류에 적합한 접착제를 선정하여 시행한다.
- 3.1.7 기온 및 습도 등의 작업환경을 고려하여 작업에 지장을 초래하지 않도록 해야 한다.

### 3.2 성형

- 3.2.1 성형방법은 사출성형, 열성형, 압출성형, 매치드 다이 성형, 중공 성형, 증기발포성형, 압축성형, 회전성형, 주형법, 반응사출성형, 디프성형, 슬러시성형 등의 방법을 사용하며, 재료 및 요구성능에 따라 적합한 방법을 사용해야 한다.
- 3.2.2 섬유강화플라스틱(FRP)은 합성수지의 강도, 내열성, 치수안정성, 내약품성을 향상시키기 위해 개발된 것으로 성형법은 다음의 방식중 성형품의 모양, 생산수량, 요구성능, 외관, 가격을 고려하여 적절한 방법을 선택하여 성형해야 한다.
  - (1) 손으로 유리크로드나 매트에 수지를 함침 시키면서 적층성형 하는 핸드레이업(Hand Lay-Up)법
  - (2) 유리섬유를 절단하면서 동시에 이것에 수지를 혼합하여 틀에 붙여넣어 적층하여 롤로 눌러 성형하는 스프레이업(Spray-Up)법
  - (3) 금형에서 가열, 가압하여 만드는 대량생산을 위한 매치드 다이 성형법
  - (4) 긴 유리섬유에 수지를 함침시켜 금형을 통해 뽑아내서 단면이 같은 긴 부재를 만드는 인발 성형법
  - (5) 판을 만드는 적층성형법
  - (6) 공사착수 전에 유리섬유와 수지를 혼합한 원료를 사용하여 복잡한 성형품을 고속으로 제조하는 사출성형법과 트랜스퍼 성형법
- 3.2.3 FRP 유희시설의 제작에 사용되는 적층성형법은 다음의 과정을 거쳐 시행한다.
  - (1) 수작업을 할 경우 상단 몰드면을 미려하게 처리한다.
  - (2) 겔코트 작업은 몰드면 위에 스프레이건으로 겔코트를 0.35mm이상 도포경화 시킨다.
  - (3) 적층작업은 겔코트 경화면 위에 골고루 수지를 도포하고 규정의 유리섬유를 설계 두께가 되도록 롤러로 탈포 작업 후 경화시킨다.
  - (4) 내식수지 코팅작업은 비스페놀계 내식수지를 0.6mm이상 코팅 작업한다.
  - (5) 불소수지 피막작업은 겔코트면을 용으로 깨끗이 닦고 그 위에 불소수지 140g/m<sup>2</sup> 이상이 되도록 도포한다.



## 11-4 합성수지시설

### 3.3 접합

3.3.1 접합부의 처리방법에 따라 제품의 성능과 비용에 큰 영향을 주므로 재료의 절약, 인력절감, 시공기간의 단축, 비용절감에 적합한 시공을 해야 한다.

3.3.2 접합방법은 볼트나 너트, 리벳, 나사를 이용한 기계적인 접합, 접착제를 이용한 접착 접합, 열을 이용한 열용접 접합으로 구분하며, 유희시설의 부재접합은 기계적인 접합과 접착제에 의한 접합을 한다.

#### 3.3.3 기계적인 접합

(1) 타재료와 접합 시에는 본 장 목재시설 및 철재시설의 접합방법을 적용하고 리벳 및 볼트 너트 접합으로 한다.

(2) 경질재의 구멍 뚫기는 부재가 파손되지 않도록 재질, 구멍의 크기, 두께 등을 고려한 후 시행해야 한다.

(3) 부재의 정착으로 인하여 처짐, 구부러짐, 뒤틀림 등이 생기지 않도록 한다.

#### 3.3.4 접착제에 의한 접합

(1) 부재의 접착에 있어서는 재료의 표면을 적절한 방법으로 처리하고 피착재의 종류에 적합한 접착제를 선정하여 작업할 때에는 높은 온도를 피하고 시공 후에 박리, 박탈이 없도록 해야 한다.

(2) 용제형 접착제를 사용하는 경우에는 인화하지 않도록 주의하고 작업장의 환기를 충분히 시켜야 한다.

### 3.4 표면장식

3.4.1 표면의 색상 및 질감은 설계도서에서 지정한 색상 및 질감으로 한다.

3.4.2 합성수지 성형품의 착색은 염료나 안료를 이용하여 착색하고 착색제는 인체유해여부, 합성수지의 변형, 공해발생여부 등을 고려하여 결정한다.

3.4.3 색채의 결정은 착색제의 색상뿐만 아니라 합성수지의 고유색을 고려하고 실물의 모형과 질감을 보고 결정하여야 한다. 또한 색채선정은 제품을 사용하는 환경과 유사한 조건하에서 하여야한다.

3.4.4 색의 변색에 대한 내후성 시험기 시험을 하여 변색여부를 확인 후 결정해야 한다.

합성수지 원료의 고유색(표11-5)

합 성 수 지 명	고 유 색
아크릴수지	무색 투명, 90~93%의 빛 투과
폴리스틸렌	무색 투명, 88~92%의 빛 투과
AS수지	투명, 청색 또는 연한 갈색을 띠고, 87%의 빛 투과
ABS수지	일반적으로 불투명한 상아색
HI폴리스티렌	불투명, 황색
내열성폴리스티렌	무색 투명, 88~90%의 빛 투과
폴리에틸렌	반투명에서 불투명까지, 유백색
폴리프로필렌	반투명에서 불투명까지, 유백색
폴리카보네이트	투명, 연한 갈색을 띠고, 86~89의 빛 투과
염화비닐수지	상당히 투명에 가깝고, 84%의 빛 투과
아이어노머수지	무색 투명
폴리아세탈	불투명, 유백색
폴리아미드	불투명, 유백색
불소수지	불투명, 백색
페놀수지	투명 갈색, 성형품에는 필러가 들어가 불투명 갈색
요소수지	반투명에서 불투명까지, 성형품은 불투명
멜라민수지	유백색에서 불투명까지, 성형품은 불투명
폴리에스텔	투명, 필러가 들어가 반투명에서 불투명까지

## 1-5 조립제품시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 이 절은 외부공간에 설치되는 유희시설 중 조립제품시설에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 조립형 기성제품놀이 시설

### 2.. 재료

#### 2.1 재료의 가공기준

2.1.1 금속재 부품은 공장에서 구멍뚫기를 하고 지나친 여분의 구멍이 생기지 않도록 해야 하며, 용접을 할 때는 살돈음이나 용접찌꺼기가 없어야 한다.

2.1.2 강재는 시설에 소요되는 안전율을 고려한 허용강도 이상의 것을 사용하여야 한다.

2.1.3 강재의 접합은 용접이나 리벳을 사용하여야 하며, 가공 및 제작은 해당 항에 따른다.

2.1.4 집성목을 사용할 경우 집성목의 품질 및 시공은 생산업체의 기준을 따르며, 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.5 목재구멍은 공장뚫기로 하되, 지나친 여분구멍이 생기지 않도록 하고 여분구멍은 철물 마감을 하여 벌레의 은신처를 제공하지 않도록 해야 한다.

2.1.6 제재목의 재료 및 가공은 해당 항에 따르며 제품생산업체의 특수한 재료나 공법인 경우에는 해당업체의 기준을 따른다. 이 경우 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.7 합판을 사용할 경우에는 두께 15mm이상의 합판(내수1급)을 사용해야 하고 모서리는 매끄럽게 사포질하고 외부마감은 에폭시나 우레탄 등의 내구성이 있는 도장재로 마감해야 한다. 특히 단판의 결이 노출되는 부위는 철저히 방수처리 해야 한다.

2.1.8 플라스틱판넬과 부재는 최소 두께 5mm의 자외선 안정처리 폴리에틸렌 등의 자외선 차단재로 성형되어야 하며, 하중시험에 적합하게 성형된 제품으로 모든 모서리는 최소반경을 주어 가공해야 한다.

#### 2.2 부재의 표면처리

2.2.1 철재의 경우 녹슬지 않도록 분체도장, 합성수지코팅, 아연도금처리를 해야 한다.

2.2.2 목재는 요구되는 내구성능에 부합되도록 방부 및 목부도장이 되어야 하며, 자외선차단도장, 알키드도장, 아크릴도장 등의 특수한 도장법을 사용할 경우 제품생산업체의 규정을 따른다. 단 공사착수 전에 공법에 대한 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

- 2.2.3 목재마감은 가공된 목재를 페인트나 투명한 밀폐재로 공장코팅처리하며, 합판은 제조업자의 지침에 의거 에폭시를 주입하여 초벌칠하고 2액형 폴리우레탄 스프레이로 코팅한다.
- 2.2.4 아연도금코팅은 고온침전하여 도금하고, 그 결과로 생겨나는 광물찌꺼기와 표면 돌출부분을 제거하고 모서리를 갈아내야 한다.
- 2.2.5 폴리에스테르 분체도장은 도장처리 전에 정전 아연코팅 처리해야 하고, 분체도장은 정전기를 걸어주고 난 후에 노에서 경화시키게 되는데, 이때 사용하는 폴리에스테르 파우더는 점착성, 굴절성, 굳기, 소금분사저항, 바래 등 분체도장 기준에 적합해야 한다.
- 2.2.6 PVC코팅은 코팅할 금속재를 투명한 아크릴 열경화성 용제(Acrylic Thermosetting Solution)로 초벌칠하고 초벌 칠한 부분은 침전 전에 예열되어야 한다. 코팅에 사용되는 액상 PVC는 자외선에 안정되고 코팅된 부분은 경화되어야 한다.

### 2.3 색상기준

- 2.3.1 유희시설 부재의 색상은 한국산업규격의 기준과 제품생산업체의 색상기준을 따른다.
- 2.3.2 도장재는 변색되지 않아야 하며 특히 합성수지재의 경우 자외선에 의한 변색이 심하지 않은 재료를 사용하고 자외선차단도장을 해야 한다.

### 2.4 기타사항

- 2.4.1 사용되는 재료는 한국산업규격, ISO 규격, 해당국가규격을 적용하며 규정되지 않은 것을 제작회사의 규정을 따른다. 이 경우에는 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- 2.4.2 새로운 유형의 유희시설인 경우 제품생산업체는 시설의 성능을 증명하기 위한 제품 설명서, 카탈로그, 브로슈어, 설계도면, 모형 등의 관련자료를 제출하여 사전승인을 받아야 하며, 개선요구가 있을 때에는 이에 응해야 한다.
- 2.4.3 시공자는 설치 후 사후서비스 및 유지관리를 위한 유지관리 지침서를 제출해야 하며, 사후서비스의 기간은 법적인 하자기간을 기준으로 하지만 경우에 따라서는 시설별, 시설부위별로 각각 다르게 설정할 수도 있다.
- 2.4.4 공사감독자의 요구가 있는 경우에 시설별로 소요되는 부품목록 및 설치사진과 도면을 제출해야 한다.
- 2.4.5 본 절에 서술되지 않은 사항은 본 시방서의 해당 항과 공사시방서에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 공사준비

- 3.1.1 시공 전에 전체 놀이구역을 구획하고 시설의 이용특성에 따라 안전거리를 확보한 후 설치해야 한다.
- 3.1.2 시설 설치 전 제품의 공급방식인 부품공급, 부분조립공급, 완전조립공급 등의 사항을 점검하고 조립용 부재 및 긴결재 등이 공사시방서나 부품개요서에 명시된 대로 포함되었는지 수량을 확인한 후 설치하여야 한다.

## 11-5 조립제품시설

- 3.1.3 시설의 설치는 반드시 공사시방서나 제품생산업체가 공급하는 설치안내서에 따라 설치해야 하며, 생산업체의 기술자나 설치경험이 있는 숙련된 기술자에 의해 시행되어야 한다.
- 3.1.4 부품 중 간결재는 예비부품을 확보하여 접속부위가 이완되거나 간결재가 망실되었을 때 사용할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.1.5 기초는 콘크리트 기초, PC 콘크리트 기초, 자유이동기초, 그라운드 앵커 등의 다양한 기초를 사용가능하며, 이 경우에는 제품생산업체에서 권장하는 기초방식을 적용한다.
- 3.1.6 시설 설치 후 부재의 조립상태와 부재의 손상여부를 점검하고 이상발견 시 보완해야 한다.
- 3.1.7 시공이 완료된 후에는 제품생산업체가 제공하는 유지관리지침서를 관리자에게 이관한다.

### 3.2 조립형 기성제품놀이시설

- 3.2.1 조립형 기성제품 놀이시설은 제조업자의 제작 설치기준 및 공사시방서에 따라 설치한다.
- 3.2.2 조립형 기성제품 놀이시설은 KS A 3801에서 규정하는 바에 따라 외부로부터 보기 쉬운 곳에 제조자명 또는 그 약호, 제조번호, 제조년월일 등이 기재된 명판을 부착한다.

## 11-6 제작설치시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

- (1) 이 절은 외부공간에 설치되는 유희시설 중 도면에 의하여 현장제작, 설치되는 공사에 적용한다.
- (2) 단일유희시설, 조합유희시설의 설치에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 일반놀이시설

### 2.. 재료

재료는 “11-2, 11-3, 11-4 2, 재료” 에 준한다

### 3.. 시공

#### 3.1 제작설치시설 일반사항

- 3.1.1 시설설치를 위해 신공법을 도입할 때에는 이에 관련된 자료를 제공하고 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행한다.
- 3.1.2 수급인은 공사착수 전 설계도서와 계약도서의 관련도서를 검토하여 설계품질을 정확하게 판단해야 하며, 의문사항이 있을 경우 공사감독자와 설계자와 협의해야 한다.
- 3.1.3 품질시험 및 검사는 사용되는 재료에 대한 승인, 공장제작 검사, 현장반입검사, 현장설치 검사를 시행해야 한다.
- 3.1.4 본 절에 서술되지 않은 사항은 본 시방서의 해당 항과 별도 지침을 작성하여 적용한다.

#### 3.2 일반 놀이 시설

##### 3.2.1 조합놀이대

그네, 미끄럼틀 등의 조합으로 이루어진 시설물은 해당 단일시설의 기준에 준하여 시공한다.

##### 3.2.2 미끄럼틀

- (1) 미끄럼면의 스테인리스 강판 부착은 아르곤 선용접으로 하부철판과 완전히 밀착되도록 하며, 상부는 상계판 바닥위로 접어 용접부위가 닳아 떨어짐이 없도록 하여야 한다.
- (2) 스테인리스 강판은 통판을 사용하되, 부득이 중간에 연결할 때에는 상부판을 하부판 위로 5cm 정도 겹쳐서 시공하여야 한다.
- (3) 미끄럼틀의 손잡이부분과 미끄럼판의 활주면은 요철이 없어야 하며, 활주면 최하단의 얇음 판은 바깥쪽으로 4% 경사지게 하여 물이 고이지 않도록 유의하여 시공한다.

## 11-6 제작설치시설

- (4) 착지판과 활주면의 연결부는 급속한 감속으로 신체가 전도되지 않도록 곡면으로 처리하여야 한다.
- (5) 활주면은 무게 60kg, 지름 약 300mm의 모래포대를 활주면에 활주시키거나 사람이 직접 활주하여 각 부분의 변형 등 이상유무를 확인하고, 이상이 있을 경우에는 이를 조정 또는 재설치하여야 한다.

### 3.2.3 시소

- (1) 지지강관과 플레이트 연결부의 회전이 원활하도록 제작하여야 한다.
- (2) 좌판이 타이어보다 지면에 먼저 닿아서는 안된다.

### 3.2.4 회전무대(표준형)

- (1) 바닥철판은 무늬철판 원판을 사용하며, 부득이 철판을 연결하여 사용할 경우에는 지지용 강관 상단에서 용접하여 철판이 견고하게 부착되도록 한다.
- (2) 회전축상부 기름주입뚜껑은 개폐식으로 하되, 쇠사슬로 연결하여 떨어지지 않도록 한다.
- (3) 회전무대 하부의 회전 마찰되는 곳은 항상 기름칠을 할 수 있도록 주유구를 설치하여야 하며, 굴곡 없이 매끈하게 하여 회전이 원활하도록 한다.

## 11-7 조합놀이대

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방서에 명기되지 않은 사항 중 설계 및 성능요구사항, 자재, 제작 및 설치일반에
- 1.1.2 관한 제반사항은 설계도면에 명기된 내용에 따른다.

#### 1.2 자재 및 재질

##### 1.2.1 고강도알루미늄

- (1) 품질이 우수한 신소재 고강도 알루미늄을 사용하며 굽힘성이 있고 크랙발생이 적은 고강도 알루미늄(인장강도는 33kgf/mm<sup>2</sup>, 항복강도는 30kgf/mm<sup>2</sup> 연실율은 80%)을 사용한다. 도장은 샌딩 처리 후 분체도장을 한다. 도장두께는80μm이다.
- (2) 알곤용접 부위의 물성변화가 구조용 스틸과 동일 수준의 효과가 있어야 하며 염수시 부분 내식성이 있고 부식에 대한 내구성이 충분한 재질로 구성한다. (기동.손잡이 및 난간대, 규격 별앵글, 각종클램프)

##### 1.2.2 철재

- (1) 철재는 부위에 따라 스텐레스제품 또는 철재품을 사용하며 데크, 계단은 T3.2mm 스틸로 제작되며 표면은 ϕ23 펀칭 홀 처리되고 아연도금 처리 후 충격을 흡수할 수 있도록 자외선 차단제가 첨부된 PVC코팅을 하여 바닥 표면이 미끄러지지 않도록 하며 기타 철재제품은 스텐레스로 제작한다. 모든 데크 및 계단은 어린이들이 접하는 부분에는 어린이 안전규정에 (한국생활환경시험 연구원 조합놀이대 안전검사 기준) 합격한 분체도장으로 마감한다.
- (2) AL 제품외 기타철재는 스텐레스파이프로 사용하며 도장 없이 표면을 마감 한다.
- (3) 기타 잡철물은 반드시 녹이발생하지 않는 제품으로 제작하고 알루미늄을 사용한다.
- (4) 기타 부품에 대한 재료 적용은 각 부품의 특성에 맞게 적용한다.
- (5) AL의 모든 용접 부위는 보다 충격에 강한 알곤용접으로 하며, 모든 제품은 날카로운 부분이나 끼임이 없도록 제작한다.

##### 1.2.3 PE적층판넬

- (1) UV 처리된 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)을 사용하며 다른 색의 판넬을 포개어서 성형한 제품으로 여러 가지 그림, 문자 등을 CNC 가공하여 표현하도록 한다.
- (2) 모든 P.E 적층판넬 제품은 안전규정에 준하여 생산하여야 하며 모서리 면가공 및 개구부는 탐침봉등을 사용하여 안전규정에 적합도록 만든다. 인장강도는 2400PSI를 유지한다.

##### 1.2.4 LLDPE 성형프라스틱

- (1) 폴리에틸렌제품으로 폴리에틸렌 분말을 금형에 부착시켜 가열 성형하여 만들며 판넬이나 슬라이드, 지붕제작에 사용된다.



## 11-7 조합놀이대

- (2) 정전기방지제와 자외선 방지제(U.V)가 첨부가 되고 내구성, 내충격성, 내한성, 내열성, 내수성이 뛰어나다. 두께는 6mm 이상 되어야 한다.

### 1.2.5 로프

- (1) 로프는  $\Phi 18\text{mm}$  또는  $\Phi 22\text{mm}$ 의 철심내장형 칼라로프를 사용하며 내마모성이 있는 제품으로 구성하며, 로프의 연결은 알루미늄을 금형틀에 유압프레스로 찍어 연결제작하고 날카로운 부분은 가공처리 하여 사용한다.
- (2) 19개의 와이어가 1줄을 이루며 6줄로 로프 중심을 구성한다. 코어와이어를 와이어 내장 로프 6줄을 와이어 외부에 꼬아 하나의 로프를 이룬다. 인장강도는  $1770\text{N}/\text{mm}^2$ 이다.

### 1.2.6 볼트 및 너트

- (1) 볼트는  $\Phi 8\sim 10\text{mm}$ 의 볼트를 사용하며 TORX BOLT 중간에 핀이 있어 특정 공구가 있어야 해체할 수 있도록 제작된 볼트를 사용하며 장난방지를 위해 고강도 본드가 칠해져 풀림현상이 없도록 한다.
- (2) 너트는 풀림방지용 NYLON NUT를 사용하며 모든 볼트, 너트는 반드시 스테인레스 재질을 사용한다.

## 1.3 설치일반 및 시공

### 1.3.1 설치 일반사항

- (1) 시설 설치 전 제품의 공급방식(부품 공급방식, 부분조립 공급방식, 완전조립 공급방식)을 확인하고 조립용 부재나 긴결재 등이 도면에 명시된 대로 포함되어 있는지 수량을 확인한 후 설치하고 설치 후 부재의 조립상태와 부재의 손상여부를 점검하고 이상 발견 시 즉시 보완해야 한다.
- (2) 설치는 반드시 주어진 도면, 상세도, 시방서(제작업체)에 따라 설치해야 하며, 생산업체의 기술자나 경험이 있는 숙련된 기술자에 의해 시행되어야 한다.
- (3) 시공이 완료된 후에는 제품 생산업체가 제공하는 유지관리 지침서를 관리자 및 지자체 인수인계자 에게 이관될 수 있도록 하여야 한다.

### 1.3.2 시공

- (1) 도면을 참고하여 안전거리에 유의하며 배치를 확인한다. 현장 여건상 안전거리가 확보 되지 못한 경우에는 감독관과 협의 하에 동선을 고려하여 시설물을 배치한다.  
여기서 기본 안전거리는 놀이터의 경계나 타 시설물과의 거리가 기둥이나 난간으로부터 1.5m 이상이며 도면에 준한다. (모든 제품구성은 안전규정을 참조한다.)  
( $y > 0.6 \leq 1.5, x = 1.5$   $y > 1.5, x = 2/3y + 0.5$ )
- (2) 비터널 슬라이드 전면으로는 슬라이더 끝에서부터 2m, 측면에선 1m이상의 거리를 확보한다.
- (3) 터널형 슬라이드 전면으로는 슬라이더 끝에서부터 1m이상의 거리를 확보한다.
- (4) 그네는 그네 안장의 회전각도 60도의 지점에서 충격흡수표면 높이 최소 1.75m이상(정상적으로 합성된 경우) 밀폐된 충격 흡수표면 2.25m이상(느슨하게 다져진 경우) 거리를 확보한다.

### 1.3.3 도장 및 마감

(1) 시설물의 모든 돌출 볼트 나사산은 볼트캡으로 영구히 덮혀 지든지 나사선이 나오지 않는 규격의 볼트를 사용한다.

#### (2) PVC코팅

① 놀이대 바닥. 계단에 사용되는 바닥마감재는 PVC(PLASTISOL VINYL COATING) 플라스틱졸 코팅으로 표면 마감하여 전체 면에 동일한 코팅 두께가 되도록 하며 미끄럼방지나 손가락 끼는 사고가 없도록 제작한다.

② PVC 코팅은 코팅할 금속재를 초벌칠하고 플라스틱 졸 침전 전에 예열되어야 한다. 코팅에 사용되는 액상 PVC는 자외선에 안정되고 코팅된 부분은 경화되어 내구성이 있어야 한다.

③ 데크, 계단, 기동발, 체인 등 각종의 스틸제품에는 아연전기도금처리 하여 부식방지를 위한 조치를 한다.

④ 시설물에 사용되는 모든 철재는 STS 또는 부식방지를 위한 조치를 행해야 한다. 인장강도는 2300PSI, 찢어지는 강도는 419PSI, 최고연신율 250%이며 코팅 두께는 3mm이다. 공차는 +0.5mm, -0.2mm 이다.

#### (3) 분체도장

① POLYESTER분체 COATING의 과정은 피도장 물체를 전처리 한 후 피도장 물체를 정전 도장에 적합한 입자의 크기 및 비중을 지닌 분체가루를 사용하여 온도 180℃에서 20분간 탱크 안에서 체류하면 분체 가루가 피도장 물체에 서서히 녹아서 액체가 되며, 대기중의 온도가 되면 경화가 되어 피도장 물체에 도장이 된다. 이때, 도장 두께는 평균 60마이크론 정도로 한다.

② 자재 생산 시 도장처리하고 사용. 현장 설치 시 유지관리는 분체도장 보수전용 락카페인트를 사용한다.

#### (4) 전기아연도금

① 순수한 아연을 도금하는 방식이며 아연과 철이 조합되어 아연은 부식되고 철은 방식되는 성질을 이용하여 철강의 부식 방지를 목적으로 하며 내식성이 우수하고 외관상 제품도 우수하여 놀이대 기동 매설부분에 기초와 접목되도록 내식성이 우수한 전기아연도금으로 만든다.

② 자재 생산 시 도장처리하고 사용 중 유지관리는 필요 없다.

#### (5) 목재전용도장

① 목재 제품 설치 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 사포 등으로 연마하고 목재에 균열이 발생했을 경우에는 동일성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충전하고 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 감독자의 지시에 따라 보완조치를 해야 한다.

② 목재는 레드우드목재를 사용하며 목재전용 우레탄페인트 2회로 도표 한다.

## 1.4 유지관리 지침

### 1.4.1 교환주기

(1) 이제품의 부품별 교환주기는 별도로 첨부한 유지관리지침서에 의해 파손되거나 마모된 상태에 따라 즉시 교환하는 것으로 한다.

11-7 조합놀이대

(2) 조합놀이대의 교환주기

부 분 품	보증기간	보증내용
AL 소재의 부분품 (기둥, 체결구, 각종 손잡이 외)	7년	인위적 충격, 파손을 제외한 파손.
폴리에틸렌 도장 제품	7년	인위적 도장면 회손을 제외한 파손
AL 소재의 부분품 (각종 체결구 외)	7년	인위적 도장면 회손을 제외한 파손
각종 코팅소재의 부분품 (계단, 테크판 등)	7년	인위적 코팅면 회손을 제외한 파손
STS 소재의 부분품 (각종 구조재)	7년	인위적 충격, 도장면 회손을 제외한 파손.
폴리에틸렌성형 소재의 부분품 (미끄럼틀, 지붕등, 캡슐, 판넬)	2년	인위적 충격, 화재로 인한 파손 제외
레드우드 목재 데크, 포스트 부분품	10년	인위적 파손 및 사용정도관한 회손 및 마모에 대한 파손 제외
철심내장형로프 소재제품 (네트놀이대, 각종 건너기)	2년	인위적 파손 및 사용정도관한 회손 및 마모에 대한 파손 제외
소모품형 부분품 (그네줄, 그네안장)	1년	인위적 충격을 제외한 파손. 사용정도에 따른 마모정도.
스프링	2년	인위적 충격을 제외한 파손.

1.4.2 유지관리 중점사항

- (1) 안전규격에 준수하여 제작. 시공되었으나 제품이용 시 주기적 점검과 유지가 필요하다.  
과다하게 사용 하거나 이용자의 고의 혹은 부주의로 파손되거나 훼손되기도 하기에 주기적으로 점검이 필요하다.

1.4.3 사고예방을 위한 유지(매일)

- (1) 볼트풀림이 있는지 간단하게 확인
- (2) 놀이대 주변 바닥 위험요소 유무 확인
- (3) 놀이대에 기타 끈이나 밧줄이 매달려 있는지 확인
- (4) 유리조각 또는 날카로운 것들이 놀이터 주변에 있는지 확인

1.4.4 사고예방을 위한 유지(매주)

- (1) 파손된 부분 제품 : 제품에서 파손되었거나 유실된 부분 또는 임의로 파손되어 있는지 확인
- (2) 손잡이, 난간대, 매달려 건너기, 링 등의 파손이 없는지 확인
- (3) 바닥 발판 테크 PVC코팅 벗겨 짐이 없는지 확인(PVC코팅 보수재로 보수작업 즉시)
- (4) 제품 페인트 도장부분이 훼손되거나 벗겨짐이 없는지 확인(전용 덧칠보수재로 보수)
- (5) 그네 S 고리 풀림현상과 마모상태를 주기적으로 확인하여 교체
- (6) 볼트조임상태 확인

1.4.5 사고예방을 위한 유지(매월)

(1) 느슨해진 볼트. 너트 조여 주기

(2) 상세한 정밀 검사는 매월 1회 실시하는 것이 사고예방조치에 필수일반적인 안전사항

- ① 사고를 줄이기 위해 운영자가 적절한 관리 지침에 따라 이행한다.
- ② 제조자가 제시한 점검회수에 준하는 검사 및 관리이행
- ③ 시설의 동작 및 안전성 확보
- ④ 주기적인 보수 체크 리스트

제품 및 설명	확인	처리	보수완료일	수리완료
<b>가. 모든 제품</b>				
1.기초상태				
2.녹 상태				
3.걸림 위험상태				
4.볼트 조임 상태				
5.볼트유실 상태				
6.클램프 유실 상태				
7.제품 파손 또는 유실 상태				
8.날카로운 끝 부분 상태				
9.옷 걸림과 머리 낚 상태				
10.모든 연결부위 안전 상태				
11.플라스틱 부분 날카로운 면 상태				
12.목재의 갈라짐 상태(19MM 이상)				
13.각종 캡 마개 체결상태				
14.그네 및 놀이대 체인 상태				
15.S 고리 상태				
<b>나. 그 네</b>				
1.그네안장 상태				
2.체인.S 고리 및 회동구 볼트 조임 상태				
3.그네 주변 안전공간 확보 상태				
<b>다. 현장상태</b>				
1.놀이터 주변 동선				
2.놀이터 주위의 울타리				
3.청결상태(예 휴지. 유리조각 등)				

1.4.6 유지관리 시 필요한 제출물

(1) 제작 및 설치도면(상세도 포함), 시방서, 보증서 및 확인서, 유지관리지침서

## 11-8 아쿠아시스템(소담이엔씨)

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

본 공사대상은 한강특별시구 특화사업 중 물놀이시설물(MLPS, WATER DROP) 제작 및 설치 공사에 준한다.

#### 1.2 일반공통사항

1.2.1 모든 공사는 설계도면 및 시방서에 준하여 시행하되 상이한 부분이 있을 시에는 시방서에 우선하되 전체적인 시설물의 기능과 형태미를 살리는 조건을 우선으로 해석하여야 한다.

#### 1.3 공사범위

1.3.1 물놀이시설물 제작, 반입, 설치 및 마감공사 일체

### 2.. 재료 및 제작

#### 2.1 철재 구조물

##### 2.1.1 개요

어린이들이 안전하게 뛰어 놀 수 있도록 설계하고 국제 안전 규정에 따라 시험과정을 거쳐 제작하여야 하며 환경 친화적인 놀이시설의 역할을 한다.

##### 2.1.2 재질 및 제작

- (1) 기동 및 주요자재는 내구성 시험과정을 거친 우수한 재질의 제품을 사용하여야하며, 도장은 공업규격에 준하여 사용한다.
- (2) 볼트, 너트는 스텐레스의 재질로 TORX볼트와 T너트를 사용하고, 풀림 방지용 너트를 사용한다.

##### 2.1.3 표면처리 방법

- (1) 안전에 준하여 미미한 사고라도 발생치 않도록 매끄럽게 표면 가공한다.
- (2) 용융아연도금: 선정된 재료에 아연도금으로 표면 마감을 기본으로 한다.(도금 전에 원형을 충분히 살리어 표면을 고르게 광을 내어 도금되어야 함)
- (3) 기타 금속표면 및 내부도장: 스틸, 알루미늄과 같이 부식하기 쉬운 금속은 내부에 광명단 처리 후 319빠데 처리하여 면을 곱게 갈고 지정색으로 락카 도장 혹은 에나멜 처리한다.

##### 2.1.4 색상 기준

- (1) 제품 부재의 색상은 한국산업 규격의 기준과 제품생산업체의 색상 기준을 따른다.

- (2) 도장재는 변색되지 않아야 하며 특히 합성 수지재의 경우 자외선에 의한 변색이 심하지 않은 재료를 사용해야 한다.
- (3) 도장재 선택시 무독성페인트류를 사용하여야 하며, 조립제품일 경우 분체도장을 원칙으로 한다.

#### 2.1.5 조립설치

- (1) 구조체 제품들은 수직, 수평이 맞고 또한, 연관공사에 맞추어 도면 위치에 따라 위치 바르게 설치하여야 한다.
- (2) 가능한 곳에는 감충 앵커리지를 사용하여, 철판을 보호하고 튼튼한 이음을 하기 위해 필요한 곳에 나사에 맞는 납이나 황동으로 된 와셔를 사용한다.
- (3) 노출된 이음부위는 상호간 정확히 맞도록 설치하고 눈에 보이는 곳이나 개구에는 씰랜와 조인트 충진재를 사용한다.
- (4) 공장 맞춤 또는 조인팅에 필요한 절단, 용접, 납땀, 그라인딩의 가정에서 손상된 마감을 보수하고 교정한 자국이 남지 않도록 마감이나 페인트의 초벌피막은 보수하여야 한다.
- (5) 질의 설치물을 만들기 위해 작업진행과정에서 가스켓, 비틀림, 씰랜드, 충진재 등을 설치한다.
- (6) 볼트, 너트: 고정 작업 시 볼트, 너트의 재료는 원판재료와 동일한 재료인 볼트, 너트로 사용하는 것을 원칙으로 한다.

## 2.2 F.R.P

### 2.2.1 개요

유리섬유강화플라스틱 (Fiber Glass Reinforced Plastic) 유리섬유와 불포화 폴리에스테르·에폭시수지 등의 열경화성수지를 결합한 물질로써 철보다 강하고 알루미늄보다 가볍다. 내구성·내충격성·내마모성 등이 우수하며, 녹슬지 않고, 열에 변형되지 않으며, 가공하기 쉽다는 것이 장점이다.

### 2.2.2 성분

- (1) GRASS FIBER : 타성계수가 크며 정착이 용이하여 내열, 내수성일 우수하여야 한다.
- (2) 수 지 : 강화 PLASTIC으로서 기계적 강도가 우수한 재료를 사용하되 공인된 기관에 의뢰하여 합격된 제품을 사용한다.
- (3) 발 색 재 : 내열성과 과산화물에도 영향을 받지 않으며 장시간 자외선에 노출되어도 변색되지 않는 고농도 PASTE TONER COLOR를 혼합시킨 GELCOAT를 사용한다.
- (4) 페 인 트 : 우레탄 도장.

### 2.2.3 재질성능

- (1) 내 연 성 : 공인된 기관에 합격된 제품
- (2) 인 장 강 도 : 340 kg/cm<sup>2</sup>
- (3) 압 축 강 도 : 890 kg/cm<sup>2</sup>
- (4) 굴 곡 강 도 : 790 kg/cm<sup>2</sup>
- (5) 밀 도 : 1.6 ~ 1.8

## 11-8 아쿠아시스템

- (6) 중 량 : 12~14 kg/cm<sup>2</sup>
- (7) 제 품 두 께(F.R.P) : 3 ~ 5 mm

### 2.2.4 사용범위 및 제작시방

- (1) 놀이기구의 테마에 따라 다양한 형태로 제작되어질 수 있으며 기본 틀을 구성한다.
- (2) 미끄럼틀 제작 시 겔코트 적층으로 바닥면을 구성하여 마찰을 줄인다.
- (3) 두께 형성은 특정부위 외는 기본 3회 적층을 원칙으로 한다.
- (4) 제품성형 시 매트잔재가 표면에 나타나지 않도록 제작 되어야 한다.
- (5) 제품에 이음부는 시간 및 온도에 따라 갈라지거나 이격이 생길 수 있으니 제작 시 유의 하여야 한다.

## 3.. 공사시행

### 3.1 시공도의 제출 및 승인

- 3.1.1 놀이시설물 제품의 제작 및 설치 전에 시공도면을 작성 제출하여 감독원의 사전 승인을 받아야 한다.
- 3.1.2 타구조물과 놀이시설물과의 연결부위의 마감처리는 처리 상세 도면을 작성하여 처리한다.
- 3.1.3 기타 감독원이 필요하다고 인정한 사항에 대하여 도면을 작성 제출하여야 한다.

### 3.2 제작

- 3.2.1 놀이시설물 제품의 제작은 공장제작을 원칙으로 한다.
- 3.2.2 모양 및 질감, 색채는 시공도면과 감독원이 승인한 스케치, 사진 등에 의해서 제작한다.
- 3.2.3 제반 하중 및 현장설치여건 등을 고려하여 구조적으로 안전하고 시공이 용이하도록 제작 되어야 한다.

### 3.3 시공

#### 3.3.1 설치시공 및 마무리

- (1) 시공 전에 전체 놀이구역을 구획하고 시설의 이용특성에 따라 안전거리를 확보한 후 설치 해야 한다.
- (2) 시설 설치 전 제품의 공급방식인 부품 공급, 부분 조립 공급, 완전 조립공급 등의 사항을 점검하고 조립용 부재 및 긴결재 등이 특별시방서나 부품 개요서에 명시된 대로 포함 되었는지 수량을 확인한 후 설치하여야 한다.
- (3) 시설의 설치는 반드시 주어진 특별시방서나 제품생산업체가 공급하는 설치안내서에 따라 설치해야 하며, 생산업체의 기술자나 설치경험이 있는 숙련된 기술자에 의해 시행되어야 한다.
- (4) 부품 중 긴결재는 예비부품을 확보하여 접속부위가 이완되거나 긴결재가 망실되었을 때 사용할 수 있도록 하여야 한다.

- (5) 시설 설치 후 부재의 조립상태와 부재의 손상여부를 점검하고 이상 발견 시 보완해야 한다.
- (6) 시공이 완료된 후에는 제품 생산업체가 제공하는 유지관리지침서를 관리자에게 이관한다.
- (7) 눈에 잘 띄지 않는 곳의 부재도 동일한 도장처리가 되어야 하며 못, 볼트류 및 기타 잡철물의 돌출이 없도록 유의해야 한다.
- (8) 현장에 반입된 부재는 가급적 빠른 시간 내에 설치하며, 공정관리상 불가피하게 장기간 보관할 경우에는 적절한 보관조치를 취해야 한다.
- (9) 지속적인 보호 및 양생이 필요한 시설은 완성되기 전까지 이용을 하지 않도록 해야 한다.

### 3.3.2 기초

- (1) 기초는 콘크리트 기초, PC콘크리트 기초, 자유이동기초, 플레이트 FOOT 기초, POST 매설형 기초, 그라운드 앵커 등의 다양한 기초를 사용가능하며, 이 경우에는 제품생산업체에서 권장하는 기초방식을 적용한다.
- (2) 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 최종마감 높이보다 20~30cm이상 깊게 해야 한다.
- (3) 기초와 연결되는 상부 구조재는 기초 설치 시 정확한 수평과 수직을 유지한 상태로 가설치하고 콘크리트 기초를 타설 해야 한다.
- (4) 양카볼트에 의해 시설물의 상부와 기초부위를 고정할 때는 단단히 고정하여 이완되지 않도록 해야 한다.
- (5) 플레이트 FOOT 기초, POST 매설 등의 기초는 콘크리트 타설 없이 기초를 하는 방법으로 고정을 단단히 해야 하며 특히 동절기 시공 시 용이하다.

### 3.3.3 기계장치

- (1) 기계의 강도는 설계기준보다 높은 강도를 유지하도록 제작해야 한다.
- (2) 작동부는 부품의 교환 점검 등의 보수작업이 용이하도록 구조를 UNIT화 하여야 한다.
- (3) 작동부의 기초는 철판 또는 철앵글을 사용하여 견고하게 제작하여야 한다.
- (4) 각 기계장치는 윤활유의 보급, 교환 및 점검이 용이한 구조로 제작해야 한다.
- (5) 진동이 발생하는 동작부에는 진동흡수장치를 장착하여야 한다.
- (6) 나사류는 규격품을 사용해야 한다.
- (7) 회전축에는 원칙적으로 베어링을 사용하여 작동 시 마모로 인한 소음이 나지 않도록 배려해야 하며, 고열처리된 연마봉을 사용해서 강도를 높여야 한다.
- (8) 금속부는 스텐레스강 또는 신주 등 녹슬지 않는 것을 사용해야 한다.

## 3.4 화공

### 3.4.1 재료

#### (1) 재료의 선정

재료는 한국공업규격에 정함이 있는 것으로 그 규격에 합격한 것을 사용함을 원칙으로 하고, 특기시방에서 정하는 바가 없을 때에는 그 제조자명, 제품명 등에 대하여 미리 감독원의 승인을 받는다.



## 11-8 아쿠아시스템

※ 화공작업의 특성상 현장제작을 하여야 함으로 사전에 감독원에게 칼라샘플 승인 및 시안을 득한 후 현장 제작한다.

### (2) 칠하지 아니하는 부분

#### ① 마감된 금속표면

별도의 지시가 없으면 도금된 표면 스테인레스강, 크롬판, 동, 주석 또는 이와 같은 금속으로 마감된 재료는 도장하지 않는다.

#### ② 움직이는 품목 및 라벨

움직이는 우선 부품, 기계 및 전기부품 등은 특별한 지시가 없으면 도장할 수 없다. 라벨에는 도장하지 않는다.

### 3.4.2 공정

#### (1) 바탕만들기 및 밑면에는 아래의 처리를 한다.

① 녹, 유해한 부착물(먼지, 흙, 기름, 타르분, 회반죽, 플라스틱, 시멘트 몰탈) 및 노화가 심한 낡은 칠막은 완전히 제거한다.

② 면의 결점(흙, 구멍, 갈래, 웅이, 흡수성이 불균등한 곳 등)을 보수하며 면의 소요의 상태로 정비한다.

③ 배어나오기 또는 녹아 나오기 등에 의한 유해물(수분, 기름, 수진, 산, 알카리 등)의 작용을 방지하는 처리를 한다.

④ 칠의 부착이 잘 되게 하기 위하여 필요한 조치를 한다.

#### (2) 구멍땀

① 구멍땀은 주로 창호, 치장, 가구 등의 깊은 구멍, 우묵한 곳, 틈서리 등에 구멍땀용 퍼티를 주걱으로 눌러 끼우는 듯이 하여 1회의 두께가 지나치지 않게 대고, 그 건조를 기다려 다음 퍼티를 땀질하여 평탄히 한다. 퍼티가 굳기 전에 연마지 닦기를 해서는 안된다.

#### (3) 퍼티먹임

① 면의 상황에 따라 면의 우묵진 곳, 빈틈, 턱솔 등의 부분에는 먹이용 퍼티를 나무주걱, 쇠주걱 등으로 될 수 있는 대로 얇게 눌러 먹이고, 건조 후에 연마지(#16~28)로 닦는다. 또는 필요에 따라 표면이 평탄히 될 때까지 1~3회 되풀이하여 먹이고 닦는다.

#### (4) 화공

① 감독원의 사전에 승인을 받은 도면과 칼라로 현장에서 화공의 효과를 극대화하기 위하여 부분적으로 디오라마기법을 사용하여 표현하고자하는 대상의 질감과 모습이 실물과 같이 자연스런 연출이 되도록 작화하여 마감한다.

## 제 12 장 수경시설

12-1 일반사항 .....	12- 1
12-2 연못 .....	12- 7
12-3 벽천 .....	12-11
12-4 분수 .....	12-13
12-5 도섭지 및 인공개울 .....	12-17
12-6 인공생태연못 .....	12-18
12-7 수경시설 연출시스템 .....	12-20
12-8 음악분수 시스템 .....	12-33
12-9 BIO POND .....	12-59

## 제 12 장 수경 시설

### 12-1 일반사항

#### 1. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

- (1) 이 절은 공원, 광장 등의 실내 및 외부공간에 물을 이용하여 경관을 조성하기 위한 수경시설 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 인공연못의 조성공사, 벽천의 설치에 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 얕은 깊이의 소규모 수조 조성공사에 적용한다.

##### 1.2 관련시방절

###### 1.2.1 제4장 조경구조물

###### 1.2.2 제9장 생태복원

###### 1.2.3 제16장 기타공사

##### 1.3 참조규격

###### 1.3.1 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

## 12-1 일반사항

KS B 6501	수용 전자밸브
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 강판 및 강대
KS D 3705	열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 4101	탄소강 주강품
KS D 4103	스테인리스강 주강품
KS D 4302	구상흑연 주철품
KS D 4307	배수용 주철관
KS D 4308	덕타일 주철 이형관
KS D 4309	수도용 주철 이형관
KS D 4311	덕타일 주철관
KS D 4315	수도용 원심력 덕타일 주철관의 모르타르 라이닝
KS D 6703	수도용 폴리에틸렌 라이닝 납관
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 4911	합성 고분자계 방수 시트
KS F 4917	개량아스팔트 방수시트
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

### 1.4 요구조건

#### 1.4.1 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) 품질시험 및 검사에 대한 방법규정은 건설기술관리법과 공사시방서에 따른다.

### 1.5 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 승인요청서를 제출해야 한다. 단, 공사감독자가 견본품의 제출이 곤란하다고 판단한 경우는 예외로 한다.
- (2) 설비, 전기, 조명, 방수 등의 전문공정에 대하여 공사감독자가 공사착수 전에 시공능력을 평가하기 위한 자료를 요청할 경우에는 시공자는 이에 관련된 자료를 제출해야 한다.
- (3) 설비 및 전기시설은 최종 시공상태에 대한 상세시공도를 제출하고 동시에 시공 후 관리를 위한 유지관리지침서를 제출해야 한다.

### 1.6 수경설비 일반

#### 1.6.1 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 내구성능을 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.

#### 1.6.2 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 수질검사를 해야 한다.
- ③ 수경시설의 종류 또는 주변환경에 따라 별도의 조치를 한다.
  - 가. 수경시설의 종류에 따라 처리항목, 처리정도, 규모 등을 명확하게 한다.
  - 나. 분수의 노즐경에 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.

## 12-1 일반사항

### (2) 수경용수의 수질

- ① 수질은 하천, 호소, 지하수, 해역의 기준을 적용하며, 수경시설의 목적에 부합되는 적정수질을 적용해야 한다.
- ② 수경시설의 수질은 용도에 따라 각각 다른 기준을 선택하며 일반적인 수질항목 및 수질기준은 수도법 시행규칙3조 관련 중수도 수질기준에 적용한다.

조경용수의 수질 기준( 표12-1)

항목	기준
대장균군	검출되지 아니할 것
외관	이용자가 불쾌감을 느끼지 아니할 것
탁도	10도를 넘지 아니할 것
생(물)화학적 산소요구량(mgℓ)	10을 넘지 아니할 것
냄새	불쾌한 냄새가 나지아니할 것
수도이온 농도	pH5.8이상 8.5 이하일것

### 1.6.3 관로·밸브

- (1) 콘크리트 바닥이나 측벽을 관통하는 배관은 콘크리트타설 전에 설치해야 하며 이 경우에는 연결부위를 적절한 충전재를 사용하여 완전한 지수가 가능하도록 해야 하고, 관통부의 관재질은 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.

### 1.6.4 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 식재지반을 조성하여야 한다.

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

#### 1.6.5 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 제어판의 공간에 적정의 예비공간을 확보하고 램프 및 휴즈 등의 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 풀용 수중조명등 등의 시설을 규정하고 있는 전기설비법의 규정을 준수해야 한다.
- ③ 풀장 내부에 설치된 분수기구와 30V 이상에서 작동하는 모든 회로에는 A등급의 누전회로 차단기를 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 충분한 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 지수판은 반드시 동으로 해야 한다.

## 12-1 일반사항

- ⑧ 모든 전선관, 중계전선관 조인트박스는 수분이 투입하는 것을 방지하고 배수작업시 물이 콘크리트판넬에 투입될 우려를 방지하기 위해 반드시 기밀처리를 해야 한다.
- ⑨ 분수콘크리트판넬과 수인조인트박스사이엔 설치하는 모든 전선을 부하에 맞게 적절한 크기의 것으로 하며, 감전방지형태를 가지고 구리전선으로 만들어진 한국산업규격표시품을 사용해야 한다.
- ⑩ 수경시설과 관련 모든 전기기구는 한국산업규격표시품을 사용해야 한다. 단 규정이 없는 경우에는 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 얻은 후 사용한다.

### 1.6.6 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) 방수막재를 접합하기 위해 사용하는 접착재료는 표면조절제, 접착제, 신너 및 청소제를 사용하고 막재의 종류에 따라 생산업체에서 지정하는 접착재료를 사용해야 한다.
- (3) 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 방수 표면상태에 대하여 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.
- (4) 방수공은 제품생산업체의 지침에 따라 설치해야 하며 재료간의 접합을 완전하게 하고 균열부위가 없도록 해야 하며 방수표면하부에 불필요한 공기주머니나 주름이 생기지 않도록 해야 한다.
- (5) 방수가 끝나면 누수여부를 확인하기 위하여 담수시험 및 육안검사를 시행하고 이상이 없을 경우 방수표면보호공사를 해야 한다.

## 2.. 재료

내용없음

## 3.. 시공

내용없음



## 12-2 연못

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

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

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 인공연못

### 2.. 재료

#### 2.1 연못마감재

- 2.1.1 콘크리트, 자연석, 자갈, 진흙 등을 사용하며, 재료의 종류와 품질은 한국산업규격, 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- 2.1.2 진흙은 국제토양학회분류에 의한 입경조성기준을 적용하고, 점성이 강해야 하며 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.

#### 2.2 방수재

- 2.2.1 누수방지를 위한 방수공사용 합성수지는 내수성이 완벽하고 외압에 의해 쉽게 변형 및 훼손이 되지 않는 것을 사용한다.
- 2.2.2 방수막재는 EPDM, 크로로프렌/네오프렌 등의 고무막재료, PVC, HDPE, 프라이머 등의 플라스틱막재료, 벤토나이트, 개량역청막재료, HDPE/벤토나이트 혼성시트막재 등의 재료를 사용한다.

#### 2.3 수질정화 장치

- 2.3.1 수질정화장치는 설계도에 따르되 정화효과 및 시스템의 내구성과 안정성을 검토한 후 시공한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 사전검토

- 3.1.1 현장조건과 설계도면을 비교검토하고 공사착수 전에 제약요소와 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
- 3.1.2 연못수질의 보전과 수원확보를 위해 수리계획을 수립하고 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

## 12-2 연못

3.1.3 시공 전후의 우배수체계의 변화 및 공사 중 폭우시의 대책에 대한 계획서를 제출해야 한다.

3.1.4 본 절에 서술되지 않은 사항은 본 시방서의 해당항과 공사시방서에 따른다.

### 3.2 준비

3.2.1 지하수위가 높거나 지하수가 유출되는 곳에서는 용출수를 처리하기 위한 강제배수시설을 설치해야 한다.

### 3.3 터파기 및 기초

3.3.1 터파기로 인하여 발생된 토사처리를 위한 사전계획을 수립해야 한다.

3.3.2 침하우려가 있는 지반은 기초설치 전에 구조적으로 안정되게 처리해야 한다.

### 3.4 진흙바닥처리

3.4.1 진흙은 입자가 미세하고 점성이 강한 것을 일정한 두께로 포설해야 한다.

3.4.2 물의 투수 및 유출을 방지하기 위해 PE필름 등의 방수재를 포설할 경우에는 재료의 손상이 없도록 주의해야 하고 물의 누수를 방지하기 위해 이중으로 접합해야 한다.

3.4.3 자갈을 바닥에 깔을 때에는 방수재의 손상을 방지하기 위해 공사착수 전에 보호용 재료를 도포해야 하고, 특히 접합부위가 분리되지 않도록 한다.

3.4.4 바닥면과 호안의 연결부분 등의 연결부위에는 물의 누수를 막기 위하여 진흙 및 PE필름 등을 겹쳐 축조해야 한다.

### 3.5 콘크리트바닥처리

3.5.1 콘크리트구조체는 지하수나 연못의 물이 누수되지 않도록 수밀성 콘크리트를 사용하거나 콘크리트표면에 별도의 방수처리를 해야 한다.

3.5.2 방수처리한 표면은 보호모르타르처리하여 방수면을 보호한다.

### 3.6 호안축조

#### 3.6.1 인공연못

(1) 찰쌓기방식의 구조체인 경우 구조체이면의 용출수를 배수하기 위한 배수구나 맨암거를 설치한다.

(2) 지반과 축조면이 연약한 곳은 공사착수 전에 구조보강공사를 한 후 축조면을 조성해야 한다.

(3) 인공못 호안의 조성에 따른 주변 배수체계 및 생태계에 부정적인 영향을 주지 않도록 해야 한다.

### 3.7 급배수

- 3.7.1 배수구는 연못내의 물을 완전배수하기 위한 바닥배수시설과 일정한 수면높이를 유지하기 위한 오버플로우로 구분한다.
- 3.7.2 오버플로우의 높이는 목표기준수면의 높이와 같게 해야 한다.
- 3.7.3 어류를 사육하는 연못에서는 지하수 등의 자연수를 사용하고, 수도물을 사용할 경우에는 별도의 정수시설을 이용하여 어류의 생육에 적합한 물을 공급한다.
- 3.7.4 급수구나 퇴수구는 외부에 노출이 되지 않도록 설치해야 한다.
- 3.7.5 자연상태에서 물의 공급 및 배수가 가능하도록 해야 한다.

### 3.8 정수시설

- 3.8.1 정수시설은 외부에 노출되지 않게 지하로 매설해야 하며, 외부에 노출시켜야 할 경우에는 식재 또는 다른 시설로 차폐시켜야 한다.
- 3.8.2 기계시설내의 물은 항상 청결하게 유지되도록 물을 정체되지 않게 순환시켜야 한다.
- 3.8.3 기계시설은 시공 및 유지관리의 효율성을 높이기 위해 한 곳으로 통합하여 설치하되 조명 및 환기시설을 부대 설치한다.
- 3.8.4 기계시설이 통합되어 설치된 기계실은 지하에 설치될 경우 외부로부터 물의 침투를 방지하기 위한 방수처리를 해야 하고, 기계실내의 최저부위에 배수용 집수정 및 강제식 자동배수 펌프를 설치한다.

### 3.9 표면 및 마감처리

#### 3.9.1 콘크리트제물마감

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

#### 3.9.2 모르타르

- (1) 보호용 모르타르는 설계도면에 따라 일정두께 이상으로 포설한다.
- (2) 모르타르포설시 방수면이 손상되지 않도록 하고 최종마감면을 고르게 해야 한다.

#### 3.9.3 자연석 마감

- (1) 콘크리트구체에 자연석을 붙일 경우에는 접착용 모르타르가 외부에 노출된 자연석표면에 묻지 않도록 해야 하고, 시공 후 즉시 모르타르를 제거한다.
- (2) 자연석은 절리가 고르며 금이 가거나 깨지지 않은 것을 사용해야 한다.
- (3) 자연석쌓기를 할 경우에는 본 시방서 “제10장 자연석 쌓기”의 해당 항에 따른다.

### 3.10 식생 및 어류

- 3.10.1 식생 및 어류의 선정 시 상호간의 생태적인 균형을 고려해야 하며, 외래수종이나 어류는 기존생태계의 미치는 영향을 분석한 후 도입한다.

## 12-2 연못

3.10.2 수면, 수생, 수중식물 등의 생육을 위해 필요한 경우에는 환경생태용 방수 및 호안처리, 토심확보 등의 조치를 시행해야 한다.

3.10.3 연못 내 식생의 과도한 번식을 제어하기 위해 필요시 수중분식재를 한다.

### 3.11 청소 및 시운전

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

3.11.2 기계설비 및 시설의 정상가동 여부를 판단하기 위해 시운전을 해야 하고 그 결과를 공사 감독자에게 제출해야 한다.

3.11.3 시설 설치 후 시설개요 및 관리지침에 대한 자료를 공사감독자와 협의하여 관리자에게 이관해야 한다.

## 12-3 벽천

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 수경시설은 물의 수직적인 낙차를 이용한 벽천의 설치공사 및 물을 주제로 한 유사한 시설의 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 벽천

### 2.. 재료

#### 2.1 재료일반

2.1.1 콘크리트, 인조석 등 기타 재료를 사용하며 재료의 종류와 품질은 본 시방서의 해당 항에 따른다.

### 3.. 시공

#### 3.1 수경설비일반

3.1.1 “12-1일반사항 1.6수경설비 일반”에 따른다.

#### 3.2 벽천

3.2.1 수직적인 구조체를 만들기 위해서는 기초부, 구조체부, 마감부로 구분하여 시공한다.

3.2.2 기초는 철근콘크리트공, 구조체는 철골조 및 철근콘크리트공, 설비는 급수 및 배수공, 그리고 마감부는 석축공, 석재공 등을 사용 한다.

#### 3.3 터파기 및 기초

3.3.1 인공폭포 및 벽천의 구조체 기초는 하중의 집중성을 고려하여 별도의 구조계산 및 설계를 한 후 적절한 공법을 적용해야 한다.

#### 3.4 호안축조

##### 3.4.1 벽천

(1) 콘크리트벽면의 철구조물 형태에 맞추어 단위판넬을 조립하고 연결부위가 드러나지 않도록 색채 및 형태를 미려하게 시공하며, 접합부의 누수를 확인하여 보강해야 한다.

### 12-3 인공폭포 및 벽천

- (2) 사람들이 직접적으로 접근하지 않도록 일정규모의 연못을 설치하며, 연못은 유수 및 주변으로 물이 확산되지 않도록 적정크기와 형태를 갖추어야 한다.

### 3.5 급배수 및 물처리

- 3.5.1 급수관은 스테인리스관을 사용하고, 다른 재료의 관을 사용할 경우에는 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.5.2 물의 양, 수세 등은 자연스럽게 흘러내리도록 조성해야 한다.
- 3.5.3 벽천은 겨울에 물의 동결을 막기 위하여 수조의 최하단부에 바닥배수구를 설치하고, 기계실이 있는 경우는 각 관로마다 퇴수밸브를 설치하며, 수중펌프를 사용하는 경우는 토출구의 전면에 퇴수밸브를 설치해야 한다.

### 3.6 표면 및 마감처리

- 3.6.1 표면 및 마감처리는 주위의 자연경관과 조화를 이루도록 한다.
- 3.6.2 수조 옆의 포장층은 과다한 수분으로 인한 미끄럼을 방지하고 확산된 물을 지하로 침투시킬 수 있는 투수성 재료를 사용한다.

### 3.7 식재

- 3.7.1 식재는 벽천 및 인공폭포의 형상과 조화를 이루도록 식재한다.
- 3.7.2 수종은 친수성이 있는 초화류나 소관목을 식재하며, 수종별 최소 생육토심을 확보할 수 있도록 해야 한다.
- 3.7.3 벽천이나 인공폭포의 물이나 포말이 수목에 직접적으로 닿지 않도록 식재위치를 조정한다.

## 12-4 분수

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

- (1) 이 장의 분수는 개별적인 시설로서 분수와 분수설비공사에 적용하고 음악분수 등을 포함한다.
- (2) 수경시설은 물에 인공적인 힘을 가하여 물의 수직적인 분사를 이용한 분수와 이와 유사유형의 시설을 포함한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 구조체
- (2) 배관 및 부속시설
- (3) 전기 및 조명시설

### 2.. 재료

#### 2.1 구조체

- 2.1.1 분수의 구조체 및 표면마감은 수밀성이 높은 재료를 사용하여 물에 의한 구조체 및 표면의 기능에 장애가 없도록 해야 한다.

#### 2.2 분수용 기기

- 2.2.1 분수용 기기는 한국산업규격에 규정된 펌프를 사용해야 하며, 규정이 없는 경우 동등이상의 제품이어야 한다.
- 2.2.2 밸브는 스테인리스, 주철, 동의 제품을 사용해야 하며 밸브를 설치할 때는 물의 차단, 물의 분배, 관로의 수압조정의 3가지 기능을 고려하여 적절히 배치한다.
- 2.2.3 배관재질은 스테인리스관, 수도배관용 아연도탄소강관, PVC관, PE관, 동관을 사용해야 한다.
- 2.2.4 노즐은 스테인리스나 녹슬지 않는 도금을 한 것이어야 한다.
- 2.2.5 펌프는 한국산업규격에 규정된 펌프를 사용해야 하며, 규정이 없는 경우 동등이상의 제품을 사용해야 한다.
- 2.2.6 여과기는 여과처리능력, 여과정도, 유량흐름상태 등의 조건을 검토하여 설치한다.
- 2.2.7 수위조절장치는 제품생산업체의 기준을 따르며 전자감응식이나 부유식의 경우 작동의 안정성이 있어야 한다.

### 3. 시공

#### 3.1 수경설비일반

3.1.1 “12-1일반사항 1.6수경설비일반”에 따른다.

#### 3.2 공사준비

3.2.1 시공자는 현장조건과 설계도면을 비교검토하고 공사착수 전에 제약요소와 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.2.2 분수의 구조체 설치 및 설비시설설치를 각각의 업체가 분리하여 시행할 때는 상호간에 원활한 협조가 이루어지도록 해야 한다.

3.2.3 노즐의 분사형태와 분수형태에 대하여 공사감독자의 요청이 있는 경우에는 시공상세도 및 관련 자료를 제출하고 승인을 받아야 한다.

3.2.4 부품의 공급은 단일 업체에 의해 공급되어 부속 간의 불일치에 의한 시공이 비효율성과 품질 저하를 방지해야 한다. 또한, 부품공급자는 사후보수를 위하여 보수예비품을 공급해야 한다.

3.2.5 시공이 완료된 후에는 [4] 회의 시운전을 실시, 시운전 일지를 작성해야 하며 분수의 적정가동 여부 및 시설의 성능을 검사하기 위한 시험을 해야 한다. 시험은 공인된 시험기관 이어야 한다.

#### 3.3 터파기 및 기초설치

3.3.1 구조체의 하중을 고려하여 지반다짐 및 잡석지정을 한다.

3.3.2 구조체 바닥은 자연배수를 고려하여 연결맨홀의 높이를 확인한 후 시행한다.

3.3.3 기초는 버림콘크리트와 기초용 철근콘크리트로 분리하여 타설한다.

3.3.4 철근콘크리트는 철근을 배근한 후 스페이서를 이용하여 완전하게 고정된 후 타설해야 한다.

3.3.5 공사 중 불필요한 시공줄눈이 발생하지 않도록 연속적으로 콘크리트를 타설한다.

#### 3.4 구조체

3.4.1 구조체의 형태가 원형이나 복잡한 형태인 경우에는 부위별로 거푸집을 제작한 후 견고하게 조립한 후 콘크리트를 타설해야 한다.

3.4.2 구조체에 사용되는 철근은 콘크리트타설시 철근조립상태가 훼손되지 않도록 스페이서를 사용하여 단단히 조인다.

3.4.3 콘크리트타설시 한번에 타설하여 불필요한 시공줄눈이 생기지 않도록 해야 한다.

3.4.4 콘크리트타설 전에 수조에 설치해야 할 급수 및 배수관을 설치하고 확인해야 한다.

3.4.5 콘크리트타설 후 구조체면의 배부름이나 표면의 거칠음은 평활하게 다듬어서 후속 공정에 지장이 없도록 한다.

3.4.6 구조체는 분수의 수조로부터 물의 침투를 방지하기 위해 수조에 면한 벽면과 바닥면에 방수를 해야 한다.

3.4.7 구조체의 수밀성을 높이기 위해 수밀콘크리트를 사용할 수 있다.



### 3.5 배관 및 부속시설

- 3.5.1 배관재료는 직선으로 설치하고 밸브 및 노즐을 고려하여 수면에 정확히 설치한다.
- 3.5.2 배관은 최소한의 접속점을 가져야 하며, 특별한 경우를 제외하고는 관을 구부러서는 안된다.
- 3.5.3 관의 끝부분은 깨끗하게 마무리한 상태에서 다른 부속과 접속해야 한다.
- 3.5.4 관의 방향이 바뀌는 곳에는 반드시 엘보로 접속해야 하며 관경이 줄어드는 곳에서는 레듀사를 설치해야 한다.
- 3.5.5 관로에 고도의 안전성이 요구되는 경우에는 관로의 수축과 팽창을 고려하여 별도의 연결시설을 보충하여 설치해야 한다.
- 3.5.6 배관 및 부속시설은 소음과 진동을 예방할 수 있도록 설치해야 한다.
- 3.5.7 관로 및 부속시설의 지지를 위해 기초나 별도의 고정시설을 설치해야 한다.
- 3.5.8 관로나 밸브는 적절한 표기방법을 이용하여 밸브의 역할, 관로의 역할, 특성, 물의 흐름방향을 나타내야 한다.
- 3.5.9 수조의 바닥에는 겨울철에 물을 배수시키기 위한 바닥배수구를 설치하고 수조의 측면이나 유지하고자 하는 수면의 최상단에 오버플로우를 설치해야 한다.
- 3.5.10 수조로부터 흡입되는 오물에 의하여 펌프의 날개차가 손상되는 것을 방지하도록하며, 동시에 노즐의 막힘을 방지하기 위하여 여과기를 설치해야 한다.
- 3.5.11 수중조명 및 수중펌프를 수중케이בל로 연결시켜주기 위해 연결박스를 설치하며 완전방수를 할 수 있도록 뚜껑은 고무팩킹을 삽입하여 볼트접합을 한다.

### 3.6 전기 및 조명시설

- 3.6.1 조명기기와 모터의 안전을 고려하여 일정한 전압이 유지되도록 한다.
- 3.6.2 수중전용 조명기구수는 수면위로 노출시키지 말고 기구에 따라 정해진 최대수심을 넘지 않도록 설치해야 한다.
- 3.6.3 누전 시 신속한 회로차단을 위해 접지 누전 회로차단기를 설치하며, 조명등에 접지 공사를 해야 한다.
- 3.6.4 모든 전기선로는 내수성을 가지는 재료 및 부품을 사용하고 물과 완전히 차단해야 한다.
- 3.6.5 필요한 경우 전기선로는 동일 특성을 갖는 선로마다 색상을 구분하여 표시한다.
- 3.6.6 후속공정에 의해 전기선로의 피해여부를 검사하고 손상되었을 때에는 손상된 선로를 보수해야 한다.

### 3.7 표면 및 마감처리

- 3.7.1 수밀성이 높은 표면재료를 사용하고 석재타일의 경우 접착 및 줄눈용 모르타르는 수밀성과 접착성이 높은 특수시멘트를 사용해야 한다.

## 12-4 분수

### 3.8 보양 및 시험

3.8.1 시공부위가 손상되지 않도록 일정기간 표면을 보양해야 한다.

3.8.2 시설을 시험가동하여 전문가에 의해 수압 및 전기흐름 등을 검사하고 그 결과를 제출해야 한다.

3.8.3 노즐은 적정의 분사형태를 가질 수 있도록 방향과 높이를 조절해야 한다.

3.8.4 작업이 완료되면 시공자는 현장의 작업 부산물과 쓰레기를 청소해야 한다.

## 12-5 도섭지 및 인공개울

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 도섭지 및 인공개울은 외부공간을 구성하는 시설로서 인공수로 및 개울과 얇은 깊이의 소규모 수조 조성공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 도섭지

(2) 인공개울

### 2.. 재료

#### 2.1 도섭지 및 인공개울

2.1.1 콘크리트, 자연석, 관, 동력시설, 전기시설재료 등을 사용하며, 재료의 종류와 품질은 한국산업규격 및 설계도면에 따른다.

2.1.2 진흙은 국제토양학회분류에 의한 입경조성기준을 적용하고, 점성이 강해야 하며 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.

2.1.3 누수방지를 위한 방수공사용 합성수지는 내수성이 완벽하고 외압에 의해 쉽게 변형 및 훼손이 되지 않는 것을 사용한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 수경설비일반

3.1.1 “12-1일반사항 1.6수경설비일반” 항에 따른다.

#### 3.2 도섭지·인공개울

3.2.1 급배수 등의 배관과 각종 안전, 접안시설은 “제3장 관수 및 배수”항을 따른다.

3.2.2 도섭지 및 인공개울의 형태 및 구조 등은 사전 물 흐름을 면밀히 분석하여 자연미가 있어야 한다.

## 12-6 인공생태연못

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 인공적인 생태연못 조성공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 호안축조

(2) 식생 및 어류

### 2.. 재료

#### 2.1 일반재료

2.1.1 재료는 자연재료를 사용하되 특별한 경우 치수목적 등으로 인공재료(콘크리트, 블록 등)를 사용할 수 있으나 생태복원을 전제로 제작된 재료이어야 한다.

2.1.2 자연석 재료의 종류와 품질은 한국산업규격, 설계도면에 따른다.

2.1.3 진흙은 국제토양학회분류에 의한 입경조성기준을 적용하고, 점성이 강해야 하며 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 사전조사

3.1.1 현장조건과 설계도면을 비교검토하고 사전에 제약요소와 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.1.2 연못수질의 보전과 수원확보를 위해 수리계획을 수립하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.3 시공 전후의 우배수체계의 변화 및 공사 중 폭우시의 대책에 대한 계획서를 제출해야 한다.

#### 3.2 준비

3.2.1 기존수로의 변경이 필요한 경우 수로변경으로 인하여 다른 부지에 부정적인 영향을 주지 않도록 주변지형을 정지해야 한다.

3.2.2 지하수위가 높거나 지하수가 유출되는 곳에서는 용출수를 처리하기 위한 강제배수 시설을 설치해야 한다.

### 3.3 터파기 및 기초

- 3.3.1 해당공사의 설계서에 따르되, 일반적인 사항은 본 시방서의 “16-1 토공사”항에 따른다.
- 3.3.2 터파기로 인하여 발생된 토사처리를 위한 사전계획을 수립해야 한다.
- 3.3.3 침하우려가 있는 지반은 기초설치 전에 구조적으로 안정되게 처리해야 한다.

### 3.4 진흙바닥처리

- 3.4.1 진흙은 입자가 미세하고 점성이 강한 것을 일정한 두께로 포설해야 한다.
- 3.4.2 물의 투수 및 유출을 방지하기 위해 방수재를 포설할 경우에는 재료의 손상이 없도록 주의해야 하고 물의 누수를 방지하기 위해 이중으로 접합해야 한다.
- 3.4.3 자갈을 바닥에 깔 때에는 방수재의 손상을 방지하기 위해 사전에 보호용 재료를 도포해야 하고, 특히 접합부위가 분리되지 않도록 한다.
- 3.4.4 바닥면과 호안의 연결부분 등의 연결부위에는 물의 누수를 막기 위하여 진흙등을 겹쳐 축조해야 한다.

### 3.5 호안축조

- 3.5.1 호안축조 시 물로 인한 축조면의 구조적인 약화를 방지하기 위한 지반다짐 및 구조체 보완 시설을 해야 한다.
- 3.5.2 호안 축조 시 자연석 쌓기를 할 때에는 본 시방서 해당 항을 따르고, 호안 축조 시 사용되는 목재 등 물에 약한 재료는 방수 및 방부처리를 하여 사용해야 한다.
- 3.5.3 주변 유입수는 자연스럽게 유입되고 잉여수는 집수정으로 넘치도록 구배를 만든다.
- 3.5.4 별도의 급수구는 설치하지 않고 배수는 연못이 넘치는 경우 자연스럽게 집수정으로 배수되도록 한다.
- 3.5.5 배수구의 높이는 목표기준면의 높이와 같이 해야 한다.
- 3.5.6 기타 호안축로는 “9-2 생태호안 복구 3.시공” 항에 따른다.

### 3.6 식생 및 어류

- 3.6.1 연못 내 도입되는 어류와 식생이 현지 생태조사 와 다를 경우 조사결과를 제시하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.6.2 연못 내 식생도입시 식물의 생리적 특성을 고려하여 수변, 추수, 수중식물을 식재한다.
- 3.6.3 수목생육에 필요한 토심확보 및 연못내로 수생식물의 무질서한 확산을 방지하기 위하여 설치하는 목책이나 자연석 쌓기 시 인공연못의 방수면이 손상되지 않도록 주의한다.
- 3.6.4 부레옥잠, 연 등 지나친 번식으로 문제가 예상되는 수종의 경우 POT식재를 실시하여 관리 시 편의를 도모한다.

## 12-7 수경시설 연출시스템(레인보우스케이프)

### 12-7-1 분수연출시스템

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

(1) 본 시방서는 서울특별시 한강사업본부에서 발주하는 한강공원 독섬권역 특화사업 중 수경 시설 배관제작 및 설치공사”에 적용한다.

(2) 수연출 시스템의 범위

- ① 펌프 및 동력시설
- ② 유량조절 및 분수대용 솔레노이드 밸브(특허 0493420호)
- ③ 유량전달 파이프
- ④ 관 지지철물 및 기타범위
- ⑤ 분수대용 노즐 샤프(디자인 30-0426749)
- ⑥ 분수대용 조인트 박스 (디자인 30-0439218)

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 연출시스템의 재료
- (2) 연출시스템의 시공

##### 1.2 적용규준

###### 1.2.1 한국산업규격(KS)

- ① KS B1541/3 스테인리스 관 이음쇠(용접식)KS D3576 스테인리스강관(공업용)
- ② KS B6504 스테인레스 강관 용접식 관 이음쇠
- ③ KS C4202 일반요우저압 3상 유도전동기
- ④ KS C8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- ⑤ KS C8456 합성주지제 가요전선관 부속품
- ⑥ KS D3576 스테인리스강관(공업용)

###### 1.2.2 건교부 조경공사 표준시방서 : 제 12장 수경시설

### 1.3 제출물

#### 1.3.1 시공 상세도면

(1) 모든 시공 상세도면은 현장대리인의 서명날인 후에 제출하여야 하며, 감리원의 승인을 받아야 한다.(시방작성자는 시공 상세도면이 필요한 경우에 한해서 제출받아야 하며, 필요 없는 경우 본 항은 삭제된다.)

- ① 분수 전체 평면도
- ② 부분단면 상세도
- ③ 장비외형도 및 조립도
- ④ 기타 감리원이 요구하는 기술적인 사항

#### 1.3.2 견본

(1) 급인은 제출견본에 대하여는 감리원의 승인을 받아야 한다. 제출된 견본은 감리원의 승인 하에 시공에 사용할 수 있다.

#### 1.3.3 자재조달계획

(1) 수급인은 자재반입 전에 반입할 각 자재 및 제품에 대해 이절 “1.4.4항의 품질시험성과표, 1.4.5항의 제품자료” 구매예정수량, 예비수량, 반입시기, 구매처 등이 포함된 자재조달계획서를 제출하여 감리원 승인을 받아야 한다.

#### 1.3.4 품질시험 성과표

(1) 입될 제품 및 자재에 대해서는 KS표시 인증사본, 품질인증 승인서류 사본, 관계법령에 의하여 받은 형식승인서류 사본 등 품질을 확인할 수 있는 해당서류를 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

(2) 위 1항에 해당되지 않는 제품 또는 자재에 대해서는 품질검사 전문기관의 시험성과표 또는 시험이 불가한 경우 자체시험 성과표를 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

#### 1.3.5 제품자료

(1) <03210 시공 상세도면, 재료공급원 일람표, 제품자료 및 시료, 기타제출자료>절의 “1. 제품자료”에 따른다.

(2) 수급인은 1항에 따라 제품 및 자재 사양서를 제출하여야 한다.

#### 1.3.6 시공 상태 검측 확인서

(1) 수급인은 시공 전 이 절 “3부. 시공” 내용에 따라 시공 상태 검측확인서를 작성. 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

#### 1.3.7 시운전 결과물

- (1) 시운전 결과물
- (2) 분수설비 관리 지침서

### 1.4 품질보증

#### 1.4.1 자격

(1) 이 분야에 수련된 기술력을 지니고 있어야 하며, 본 공사 이상규모의 분수공사를 해본 기술업체이어야 한다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 1.5 운반, 보관, 취급

- 1.5.1 분수공사에 사용될 재료 중 외기의 영향(햇볕, 건조, 동결, 습기피해 등)을 받아 변질우려가 있는 재료는 변질되지 않도록 바람이 잘 통하는 창고 또는 덮개시설이 있는 장소에 보관한다.
- 1.5.2 밸브류와 부품들은 현장운송반입 시 간결하게 포장되어 물이나 먼지 또는 화학물질 등으로 손상되지 않도록 취급하여야 한다.
- 1.5.3 자재와 장비는 지면위에 방치되어서는 안 되며 특히, 관료 및 노즐 등은 더럽혀지지 않도록 보관하여야 한다.
- 1.5.4 자재 및 접착재료 등은 제조업체에서 특별한 저장요건이 있는 경우에는 해당요건에 만족되도록 보관하여야 한다.

### 1.6 시공환경 요구사항

- 1.6.1 수급인은 동절기의 경우 동결된 재료를 사용해서는 안 되며 동결된 지반위에 시공하거나 바탕을 형성해서는 안 된다.
- 1.6.2 수급인은 0℃ 이하에서는 압력, 누수, 작동시험을 해서는 안 된다.
- 1.6.3 연출시설물은 전력 및 시공환경이 좋은 공장에서 제작하여 일부분만 조립 용접하는 방식으로 현장내의 공기를 줄여 타 공정에 영향을 최소화 한다.

### 1.7 타 공정과의 협력작업

- 1.7.1 수급인은 구조물공사, 전기설비공사, 분수설비공사 등과 시공 상 문제점이 발생되지 않도록 연계작업이 되도록 <02410 협의와 조정>절에 따라 상호 협의하여야 한다.
- 1.7.2 수급인은 부피가 큰 연출시설물의 현장공기를 최대한 짧게 조정하여 타 공정의 공기피해를 최소화 한다.

## 2.. 자재

### 2.1 재료

#### 2.1.1 SUBMERSIBLE PUMP

##### (1) 일반사항

- ① 본 시방서는 수중 모터 펌프의 제작, 운반, 설치, 시운전에 관한 사양 기준을 나타내며, 특기사항을 제외하고는 본 시방서에 따른다.
- ② 스테인리스 스틸의 사용으로 고품질을 유지하고 내식성이 뛰어나야한다.
- ③ 유지, 보수가 용이한 조립식 다단구조
- ④ 수평으로 사용이 가능한 구조.

##### (2) 형식

- ① 설치위치 : 수중



- ② 카프링 : 스프라인
- ③ 회전방향 : 모터측에서 보아 시계방향
- (3) 재질 : 각부에 사용되는 재질은 다음과 같거나 그 이상이어야 한다.
  - ① 흡입 케이싱 : STS 304
  - ② 임페라 : STS 304
  - ③ 슬리브 : STS 304
  - ④ 주축 : STS 304
  - ⑤ 밸브 케이싱 : STS 304
  - ⑥ 매탈 : RUBBER
- (4) 구조
  - ① 펌프의 케이싱은 내외면이 평활하고 균열 및 편육이 되지 않게 제작한다.
  - ② 케이싱 링은 완전 고정시켜 운전 중 회전되지 않도록 제작한다.
- (5) 리드선
  - ① 유연하며 교체가 용이하고 일반정호에 적합하며, 내유, 내가스성 재질로 제작  
재질 : EPDM고무, 네오프렌고무
- (6) 리드선 콘넥타
  - ① 리드선의 절연 파괴 시 액체가 침투되지 못하도록 완전 방수되는 연결구로서 탈착이 용이하여야 한다.  
재질 : EPDM고무
- (7) 회전자
  - ① 정밀 바란싱이 되어 진동이 없고 정속한 운전이 가능하여야 한다.  
재질 : 마그네트 철심
- (8) 다이아프램
  - ① 압력차를 자동으로 보상하여 균등압을 유지토록 하여 밀봉면의 압력을 0으로 유지하여야 한다.  
재질 : NBR고무
- (9) 임펠러 및 안내날개
  - ① 스테인리스 재질을 사용하여 녹이 전혀 슬지 않아야 하며 내마모성, 내식성이 우수하여야 하며, 매끈한 표면 가공으로 유체의 마찰저항을 최소화 하여야 한다.
- (10) 축
  - ① 스프라인축(소형) 및 원통형축(대형)을 사용하여 회전균형을 유지하며 회전시 진동이 없어야 한다.  
재질 : STS304
- (11) 씨일링
  - ① 임펠러와 안내날개부 사이에 모래 및 이물질의 유입을 방지하기 위해 사용되며, 재질은 스테인리스에 NBR고무로 사여 있으며, 마모 시 교체가 가능하도록 하여야 한다.

**음악분수 시스템(레인보우스케이프)**

(12) 기타

- ① 펌프의 회전 방향은 원칙으로 펌프의 토출쪽에서 보아 시계 방향으로 한다.
- ② 펌프 축에 사용하는 너트류에는 축이 어느 방향으로 회전하여도 헐거워지지 않도록 와TU, 기타의 방법으로 회전 멈춤을 만든다.

(13) 성능 시험 : KSB 6301 및 6302에 의하여 판매회사에서 시행하고 토출량, 양정, 회전 수, 축동력, 효율 및 운전 상태를 확인한다.

(14) 시험 입회 : 펌프의 시험에 있어 입회가 필요할 때는 그 일시를 지정하여 입회시험을 한다.

(15) 모터의 전원은 3상/380/60/4극의 제품을 사용하도록 한다.

2.1.2 PUMP STRAINER(스크린 장치)

(1) PUMP STRAINER 기능은 수중에 떠다니는 물질이나 입자가 큰 이물질을 제거하는데 있다.

- ① STRAINER는 펌프의 흡입측에 설치되어지며 펌프로 유입되는 이물질을 효과적으로 여과할 수 있는 구조이어야 한다.
- ② STRAINER의 재질은 부식을 고려하여 STS304로 제작된 제품을 사용하여야 한다.

2.1.3 밸브류 설치

(1) 각종 밸브는 도면에 명기된 방법과 위치에 설치되어야 하며, 관리가 용이하여야 한다.

(2) 밸브

- ① BALL VALVE : 50A이하 - STS 나사식 조절밸브 10Kg/cm<sup>2</sup>용  
65A이상 - STS 플랜지식 조절밸브 10Kg/cm<sup>2</sup>용
- ② GATE VALVE : 50A미만 - STS 나사식 조절밸브 10Kg/cm<sup>2</sup>용  
50A이상 - STS 플랜지식 조절밸브 10Kg/cm<sup>2</sup>용
- ③ 분수대용 솔레노이드 밸브 : 0.02초의 제어가 가능하여 분수 연출에 이상이 (특히 0493420호)없으며, 지속적인 작동에 대한 내구성을 가지고 있어야 한다.

2.1.4 배관

(1) 배관의 재질은 공업배관용 스테인리스강관(KSD-3576)을 사용한다.

(2) 분리를 요하는 관의 접합은 FLANGE접합을 하고 기타는 50A미만은 나사접합. 50A이상은 ARGON용접(STS PIPE)을 한다.

(3) 배관의 기울기 : 순환 배관의 수평관은 원칙적으로 공급관은 역기울기, 환수관은 순기울기로 하고 공급관의 기울기는 1/250이상 하여야 한다.

(4) 배관의 지지철물

- ① 지지고정 : 층간 변위 및 수평 방향의 가속도에 대한 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진도잉 발생하지 않도록 행거 또는 지지철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다.

**배관 지지 간격**

배관	적 요		간 격
수 평 배 관	강 관	관경 50 - 80mm	3M 이내
		관경 100 - 150mm	4M 이내
		관경 200mm이상	5M 이내

- ② 수직관의 하단부는 관의 총중량에 의하여 하단부 곡관에 처짐 도는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철물의 받침대로 고정한다.
- ③ 행거 및 수직관 지지철물은 관경에 적합한 제품으로서 내용물을 포함한 중량 및 관의 신축, 진동에 견딜 수 있는 충분한 강도인 것으로 하고, 진동의 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 한다.
- ④ 관 고정철물은 배관의 신축에 따라 생기는 응력에 대하여 관이 어떤 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다.
- ⑤ 다수의 배관이 병렬로 놓여있을 때에 사용되는 공통 지지철물 배수관에 적합한 형강제품으로 하고 관 내용물과 피복의 중량을 지지하는데 충분한 지지를 가진 구조로 한다.

#### (5) 시험

- ① 모든 배관은 배관의 일부 도는 전 배관을 완료한 후 수압시험 및 만수시험 등을 행한다.

#### 2.1.5 관의 기밀시험

- (1) 내압시험은 수압시험(5kg/cm<sup>2</sup>으로 1시간을 기준)을 원칙으로 하되 사전시험이 이루어 질 경우에는 기밀시험을 할 수 있으며, 기밀시험 후에는 바로 공기를 배출하여야 한다.
- (2) 수압시험의 경우 가장 높은 곳 또는 공동현상 부분에 공기를 배출할 수 있도록 공기 설치하여야 하며, 배관의 최저 부위에는 DRAIN VALVE를 설치하여야 한다.

## 2.2 자재품질관리

2.2.1 수급인은 현장반입자재에 대하여 자재구비요건에 부합되는지에 대하여 감리원의 검수를 받아야 한다.

2.2.2 대체자재 사용에 대한 사항 “05310 재료 및 기기”에 따른다.

2.2.3 수급인은 제작자재는 리스트를 작성하여 감리원에 제출하고 자재의 제작반입과정에서 아래와 같은 검수를 받아야 한다.

- (1) 제작 전 사용부품 및 자재의 사양서, 견본검사 : 사양서 및 견본을 제출할 경우 검수는 생략 가능함
- (2) 제작완료상태 및 무부하 작동 시험검사(공장 시험검수)
- (3) 반입 시 외관 및 마감 조립상태 검사

## 3.. 시공

### 3.1 시공기준

#### 3.1.1 배관 조립 및 설치

- (1) 배관조립(플랜지 이음, 플러그, 니플 등의 부착)은 배관기기, 계기등에 무리한 힘이 가하지 않도록 하며, 도한 누설이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (2) 배관조립(플랜지 이음, 플러그, 니플 등의 부착)은 배관기기, 계기등에 무리한 힘이 가하지 않도록 하며, 도한 누설이 생기지 않도록 하여야 한다.

**음악분수 시스템(레인보우스케이프)**

- (3) 관은 조립 전에 깨끗이 세척을 하고, 관내 스케일 모래 등의 이물질을 충분히 제거하고 그 양단을 적당히 밀봉하여 보관한다. 배관 시에는 도면과 상이여부, 관내의 청결여부를 확인한 후 작업한다.
- (4) 배관은 조립 전 무구속시에 배관조립 허용 치수 내에 들도록 해야 한다.
- (5) 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.
- (6) 플랜지 배관 : 플랜지를 조일 때에는 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.
- (7) 배관지지대의 설치
  - ① 지지고정 : 층간 변위 및 수평 방향의 가속도에 대한 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다.

**배관 지지 간격**

배관	적 요	간 격	
수 평 배 관	강 관	관경 50 - 80mm	3M 이내
		관경 100 - 150mm	4M 이내
		관경 200mm이상	5M 이내

- ② 수직관의 하단부는 관의 총중량에 의하여 하단부 곡관에 처짐 도는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다.
- ③ 행거 및 수직관 지지철물은 관경에 적합한 제품으로서 내용물을 포함한 중량 및 관의 신축, 진동에 견딜 수 있는 충분한 강도인 것으로 하고, 진동의 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 한다.
- ④ 관 고정철물은 배관의 신축에 따라 생기는 응력에 대하여 관이 어떤 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다.
- ⑤ 다수의 배관이 병렬로 놓여있을 때에 사용되는 공통 지지철물 배수관에 적합한 형강제품으로 하고 관 내용물과 피복의 중량을 지지하는데 충분한 지지를 가진 구조로 한다.
- (8) 스테인리스관 배관
  - ① 배관의 재질은 공업배관용 스테인리스강관(KSD-3576)을 사용한다.
  - ② 분리를 요하는 관의 접합은 FLANGE접합을 하고 기타는 50A미만은 나사접합. 50A이상은 ARGON용접(STS PIPE),BRAZING(COPPER PIPE)을 한다.
  - ③ 배관의 기울기 : 순환 배관의 수평관은 원칙적으로 공급관은 역기울기, 환수관은 순기울기로 하고 공급관의 기울기는 1/250이상 하여야 한다.

### 3.1.2 토공

#### (1) 터파기

- ① 굴착법면의 활동이 우려될 시는 감독원(감리자)의 지시에 따라 안전대책을 취하여 안전사고에 안전을 기하여야 한다.
- ② 하수 및 기타 장애물 구간은 현장 지질 상태에 의거 감독원의 지시에 따라 시공하여야 하며 가능한 한 토사붕괴 등에 안전하도록 하여야 한다.
- ③ 관 접촉면은 가급적 관 외주에 맞추어 원호형상으로 굴착하여 관체에 전달하는 하중이 균등하게 전달되도록 하여야 한다.
- ④ 관 부설 장소에 암편 등의 견고한 돌기물을 남겨서는 안 된다

#### (2) 되메우기

- ① 관주위에는 석편, 돌맹이 등을 제거한 양질토를 20-30CM두께로 관의 중심선 대칭으로 채워서 전체에 악영향이 없도록 충분히 다져야 한다.
- ② 시공자는 시공에 앞서 관계기관과 사전협의 후 공사를 하여야 하며, 관 매설 후 정지는 착공 전 형태로 원상복구 하여야 한다.

## 3.2 현장품질관리

3.2.1 수급인은 시공 상태 검측확인서에 따라 사전에 시공 상태를 검측확인하고 현장대리인의 서명 날인 제출 후 감리원 입회하에 시공 상태가 적합한지를 검수 후 승인을 받아야 한다.

3.2.2 수급인은 검사 시 시공 상태가 적합하지 않을 경우 감리원의 지시에 따라 재시공 등의 조치를 하여야 한다.

### 3.2.3 현장시험 준비

(1) 수급인은 현장시험을 위한 모든 장비 및 자재와 인력을 준비해야 하며 모든 시험은 감리원의 입회하에 시행하여야 한다.(시험의 시행여부 및 시행횟수, 시행시기 등은 감리원과 협의하여 결정한다.)

(2) 수급인은 시험용으로 사용할 물과 전기에 대해 사용 예상시기 최소 3주전 까지 감리원에 게 보고하고 이들을 준비하여 작업에 사용할 수 있도록 하여야 한다.

### 3.2.4 시험 및 검사

#### (1) 일반사항

- ① 모든 시험 및 검사는 KS규격에 따르고, 규정된 육안 검사를 만족(모든 배관의 배열, 용접, 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 달으면 안 되는 배관에 대해서는 기밀시험을 하는 것으로 한다.
- ② 시험을 할 때는 배관에 필요한 부품의 설치 여부를 P&ID 또는 배관도에서 확인한다. 또 안전밸브, 제어밸브 및 기타 계기류는 제외한다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

- ③ 시험을 하는 배관은 적어도 2개소 이상 압력계를 설치하여야 하며, 1개는 가압장치의 토출구에 다른 한 개는 배관의 제일 높은 곳에 설치하여야 하며, 사용 전에 필히 영점조정을 하여야 한다.
- ④ 수압 시험의 경우 가장 높은 곳 또는 공동 현상 부분에 공기를 배출할 수 있도록 벤트를 설치하여야 하며, 배관의 최저부에는 드레인을 설치하여야 한다.
- ⑤ 시험 완료 후 배수는 관 세척을 견해야 하고, 배수 경로는 사전에 협의 준비하여 설치한다.
- ⑥ 수압 시험은 최대 사용 압력의 1.5배로 60분 이상 실시하여 누설이 없어야 한다.
- ⑦ 기타 사항은 KS규정에 따르되, 제외된 사항은 감독원의 승인을 득한 후 시행한다.

### 3.2.5 시운전

- (1) 급인은 분수공사가 완료되면 정상작동 되는지에 대하여 성능시험을 감리원 입회하에 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 시운전실시 전에 기기 및 배관 내부의 이물질을 완전히 제거한 후 시행하여야 하고 시운전 완료 후에는 각종 기기를 재점검 청소하여야 한다.
- (3) 감리원이 필요하다고 판단되는 경우 시운전일지를 비치 작성하고 내용은 가동된 장비의 시간 별 가동상태 등 시운전 상태판정에 필요한 모든 데이터를 정확히 기록 감리원의 확인 후 제출하여야 한다.
- (4) 시운전 및 교육
  - ① 수급인은 설비가 완공된 후 최초 시스템 종합운전이 개시된 날로부터 30일간 시운전에 대해 책임을 지며 시운전 기간 동안 시운전 기술을 보유한 기술자를 상주시켜야 한다.
  - ② 수급인은 인수자가 시설의 운전 및 관리요령을 충분히 숙지하도록 교육을 실시한 후 철수하여야 하며, 교육은 시운전 기간 내부에 시행할 수 있다.
- (5) 수급인은 분수설비 관리지침서를 작성하여 감리원 확인 후 제출하여야 한다. 지침서에 기록될 내용은 아래와 같다.
  - ① 시설개요
  - ② 관리요령
  - ③ 주의사항

## 3.3 완성품관리

수급인은 완성품에 대해서 발주시방에 정한 시기까지 정상 작동 되도록 보존관리 하여야 한다.

## 12-7-2 분수용 조명등

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 서울특별시 한강사업본부에서 발주하는 “한강공원 독성권역 특화사업중 수경 시설 분수용 조명등”에 적용한다.

#### 1.2 시공 전 협의

##### 1.2.1 설치 및 운영

수급인은 관계기관, 독자 및 관련공사 수급인과 공사 진행사항을 검토하여 설계위치, 시공시기 및 시공 시 협조사항 등을 협의하여야 한다.

#### 1.3 운반 및 보관

조명기구 운반 시 충격이 가해지지 않도록 기구단위별로 포장하여 반입하여야 한다.

#### 1.4 유지관리

현장에 설치된 시설물은 관리주체에 인계인수전까지 손상 또는 파손되지 않도록 하여야 한다.

### 2.. 전기배선

#### 2.1 배선

배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

#### 2.2 조명기구

##### 2.2.1 일반사항

- (1) 조명기구의 규격, 형태 및 재질은 설계도면에 따른다.
- (2) 수중등은 방수가 잘되어야 한다.
- (3) 램프의 교체 등 보수가 용이해야 한다.
- (4) 외부에 설치되는 등기구는 방수, 방염이 완벽하여야 한다.
- (5) 등기구와 전선을 연결 시 누전 등의 위험이 없게끔 절연처리를 잘 하여야 한다.
- (6) 등기구마다 접지선을 연결하여 안전에 유의하여야 한다.
- (7) 등기구를 외부에 설치 시 외관에도 보기 싫지 않게끔 설치하여야 한다.
- (8) 등기구 주위는 항상 깨끗한 상태가 유지되게끔 한다.

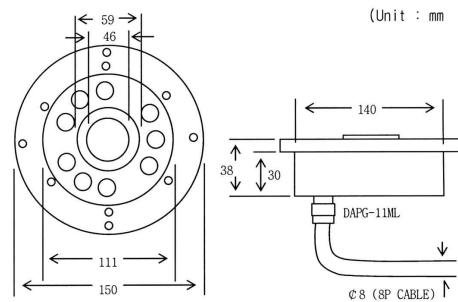
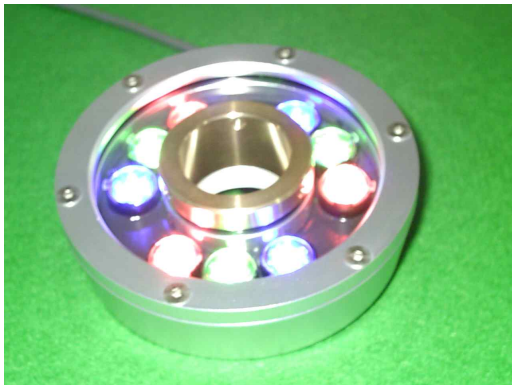
## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

- (9) 등기구의 색상도 주위의 숲과 건물에 어울리게 해야 한다.
- (10) 등기구는 보행자나 차량에 눈부심이 없게 설치한다.

### 2.3 분수용 조명등(특허 10-0565771호)기기 및 재료

- 램프의 용량은 설계도면에 따른다.
- 램프는 고회도 LED 램프로 수명이 10만 시간 이상인 것을 사용한다.

### 2.4 기기구조



### 2.5 기기구조

- 2.5.1 제품의 외관 크기는 상기에 표기된 형태 및 치수로 정한다.
- 2.5.2 하부 케이스 및 상부커버의 재질은 알루미늄으로 하고 필히 아노다이징 처리가 되어있어야 한다.
- 2.5.3 상부중심커버의 재질은 황동으로 제작되어야 한다.
- 2.5.4 상부커버 유리는 강화처리된 것으로 제작되어야 한다.
- 2.5.5 상부커버의 조립은 여섯 개의 볼트와 중심커버 볼트로 조립된다.
- 2.5.6 LED는 1W LED (RED 3개, GREEN 3개, BLUE 3개) 9W이어야 한다.
- 2.5.7 케이블연결은 Cable Lock (DAPG-11ML)으로 조립한다.
- 2.5.8 케이블은 합성케이블 0.75\*8P(φ 10.5)로 조립되어야한다.
- 2.5.9 입력 전압은 DC 24 V를 사용한다.
- 2.5.10 소비전류는 600 mA이내 이어야한다.
- 2.5.11 각 렌즈각도는 23°를 사용하여야 한다.
- 2.5.12 등은 중심 관통형 이어야 한다.
- 2.5.13 본 케이블 길이는 2m로 한다.



## 2.6 기기구조

2.6.1 등기구의 모든 배선 및 충전부는 반드시 은폐되어야 하며 , 점등 시 배선이 점등을 방해하거나 보여서는 안 된다.

2.6.2 등기구내 배선은 반드시 상시온도가 100℃ 이상인 것으로 등기구내에서 발생할 수 있는 어떠한 온도상승에서도 그 특성 및 절연체가 손상을 입지 않아야 한다.

## 3.. 시공

### 3.1 배관

3.1.1 LED수중등은 보호회로가 설치된 것을 사용하고 램프별로 설치하여야 한다.

3.1.2 LED수중등 부착 전에 정격전압을 인가하여 이상이 없는 제품만을 취부 하여야 한다.

3.1.3 LED수중등 설치 전 기구의 내·외부를 깨끗이 청소한 후 조립하여야 한다.

3.1.4 LED의 설치 위치는 설계도면에 따른다.

### 3.2 터파기 및 되메우기

3.2.1 설계도면에 따라 터파기를 시행한다.

3.2.2 흙 되메우기는 고운 흙으로 관로바닥에 5cm이상 두께로 하고 관로사이와 상단에는 0cm이상 두께로 채운 후 되메워야 하며, 토사의 다짐을 철저히 하여 시공 후 지반침하가 발생치 않도록 하여야 한다.

### 3.3 배관

3.3.1 배관은 별도 지시가 없는 한 지하 600mm 이상, 도로횡단 시는 1,200mm 이상의 깊이로 매입한다.

3.3.2 배관의 접속은 기초부분에서 실시하며, 접속개소에는 수분이 침투되지 않도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.

### 3.4 배선

3.4.1 수중케이블은 절연 캡타이어 케이블을 사용한다.

### 3.5 등기구 설치

3.5.1 LED수중등의 용기는 알루미늄이나 스테인리스스틸이며 밀폐방수형으로 물 침입을 막는 구조이어야 한다.(IP67 등급이상)

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 3.6 도장

- 3.6.1 외관이나 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 동일한 색상으로 재도장하여야 한다.

### 3.7 현장품질관리

- 3.7.1 검사 : 등기구가 시공도의 위치에 정상적으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하여야한다.
- 3.7.2 절연저항측정 : 저압전로의 절연저항은 전선 상호간, 전선과 대지 간, 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분 될 수 있는 전로마다  $5M\Omega$  이상이어야 한다.
- 3.7.3 접지저항측정 : 접지저항 값은 언제 시험하여도 소정의 저항 값을 얻을 수 있어야 한다.
- 3.7.4 점등시험
  - (1) 기구는 설치완료 후 점등시험을 하여 정상적으로 점등되어야 한다.
  - (2) 기구에 이상이 있을 경우에는 교체한 후 재시험을 하여야 한다.
  - (3) 점등시험 후 분수의 움직임, 조명이 같이 움직여 연출을 극대화되는 지 여부를 확인하여 불안정한 경우에는 조정을 하여야 한다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 12-2 운영 및 뮤직 콘트롤 시스템

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

- (1) 이 절은 음악시스템(특허0510257호)중 운영시스템 및 뮤직콘트롤 시스템 설치·운영에 있어 제작·설치 시에 적용한다.

##### 1.2 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 일반시방 해당 사항에 따른다.

##### 1.3 적용규준

다음 규준은 이절에 명시 되어 있는 범위 내에서 이절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- 1.3.1 모든 제작은 관계법령에 준하여 제작하여야 한다. 본 제어반은 다음의 최근 관련 규격에 적합하게 제작하여야 한다.

- (1) 건축법, 건설기술관리법, 건설업법 및 관계 령과 규칙
- (2) 전기사업법, 전기공사업법 및 관계 령, 규칙, 전기설비기술기준
- (3) 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정
- (4) 전기통신기본법, 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- (5) 기타 본 공사와 관련된 관계 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례, 특허사항 등과 위에서 기술한 관계법과 유관되는 제반 법령 등

- 1.3.2 모든 제작은 특허사항에 근거하여 가동 시 분수연출에 이상 없도록 시공한다.

##### 1.4 시공 전 협의

음악분수의 운영 및 뮤직 콘트롤 시스템 제작(개발)전 관련 지자체, 감독자 및 관련공종과 협의하여야 한다.

##### 1.5 시스템의 기본기능

- 1.5.1 경보 기능 : 각 설비의 상태 감시 및 동작 중 고장이 발생할 경우 표시할 수 있어야 한다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

1.5.2 제어 기능 : 현장 제어반에서 자동 및 수동으로 제어가 가능하여야 한다.

1.5.3 확장 기능 : 설비의 추가 증설시 시스템의 증설이 수월하여야 한다.

## 2.. 운영시스템 공사

### 2.1 RMC(RAINBOW MUSIC CONTROL) 시스템

#### 2.1.1 RMC 하드웨어 사양

- (1) 프로그램 메모리 용량 : 7K
- (2) 입,출력 방식 : SSR 입,출력
- (3) 최대 입력점수 : 256점
- (4) 착탈식 I/O Board를 사용할 수 있는 구조
- (5) 동작 여부를 알 수 있는 LED가 있어야 한다.

#### 2.1.2 입,출력 ,I/O Module

- (1) 입,출력 점수 : 8점 이상
- (2) 입력 전압 : AC 110/220V
- (3) 출력 전압 : AC 110/AC 220V

#### 2.1.3 아날로그 입력 Module

- (1) 입력 점수 : 4채널
- (2) 입력 전압 : DC 1~5V , DC 0~10V
- (3) 입력 신호 : DC 4~20mA

#### 2.1.4 구조적 특성

- (1) 고속 MPC를 탑재하여 고속처리를 실현하여야 한다.
- (2) REMOTE I/O 와 증설기능을 통합하여야 한다.
- (3) 시리즈 간 호환성이 뛰어나야 한다.
- (4) 아날로그 모듈 사용 시 디지털 값의 분해능을 1/16,000이상으로 선택할 수 있어 고분해능의 디지털 값을 얻을 수 있어야 한다.
- (5) 대화형 프로그램 방식을 제공하여 복잡한 래더 프로그램을 작성할 필요가 없는 대화 형 이어야 한다.
- (6) 프로토콜 프로그램을 사용하여 다양한 제어기기의 프로토콜에 맞추어 통신할 수 있어야 한다.
- (7) 음악분수 시스템과 효율적인 호환성을 갖추어야 한다.

### 2.2 음악분수 시스템

#### 2.2.1 기본조건

- (1) 음악분수 시스템은 연출용 음악프로그램과 자동연출 음악프로그램에 따라 각각 연출이 가능하여야 한다.

- (2) 컴퓨터에 내장된 시디롬 드라이버에는 자동연출 음악프로그램에 따라 8 X 10가지의 기본적인 연출이 가능하여야 한다.
- (3) 관계기관, 감독자와 협의하여 특정음악에 대해 연출용 음악프로그램을 15분 이상 연주할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 연출용 음악은 관계기관, 감독자등과 협의하여 장소적, 지역적, 사회적 특성에 따라 결정하여야 한다.
- (5) 음악분수시스템은 운영자가 프로그램 및 편집이 자유롭게 할 수 있어야 한다.

### 2.2.2 연출구성

- (1) 컴퓨터에 내장된 시디롬 드라이버에 의한 시디 재생음악이나 외부 입력 음악에 따라 분수의 패턴 및 강약이 연동되게 함으로써 일정한 패턴으로 정해지지 않는 다양한 형태의 분수가 연출되도록 하여야 한다.
- (2) 기술적으로는 오디오 재생출력신호를 일정 주기로 샘플링하여 신호 레벨의 강약 및 고저를 일정등분의 디지털 수치값으로 변환, 출력하는 오케스트라 시스템에 의해 PLC (PROGRAMABLE LOGIC CONTROL)에 신호를 주어 이를 모터제어부, 솔레노이드제어부, 조명제어부에 전달 음악분수를 연출하여야 한다.
- (3) 모터부제어는 오케스트라 시스템에 의해 음의 고저를 체크하여 이를 디지털신호로 변환하여 인버터에 신호하여 분수의 높낮이를 변화시켜 음악의 전체적인 분위기를 연출하여야 한다.

## 2.3 뮤직 콘트롤 시스템

### 2.3.1 시스템 개요

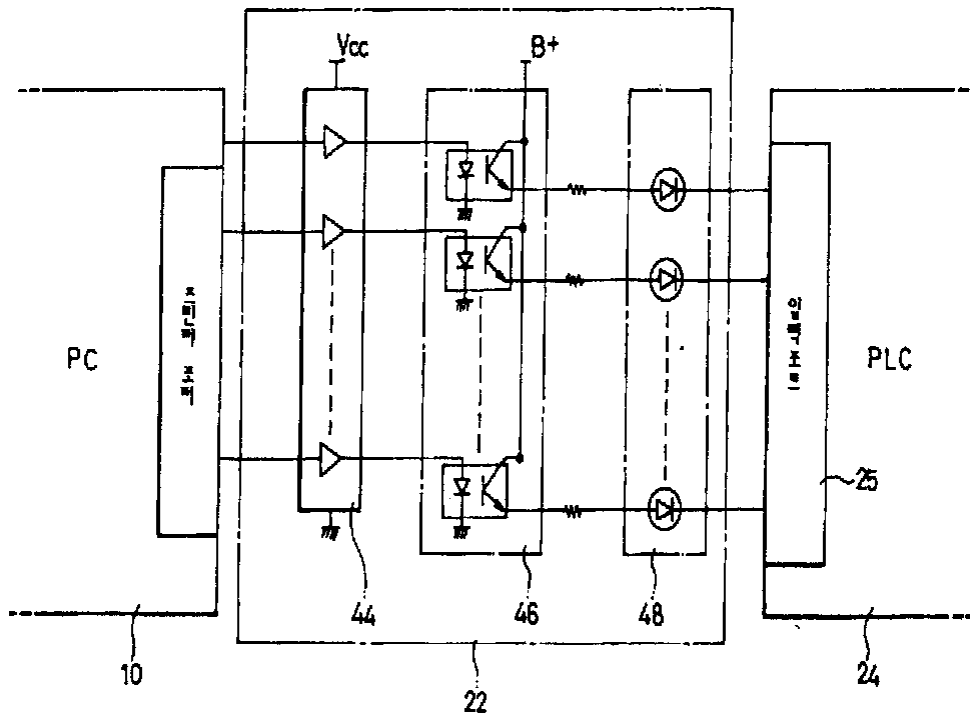
컴퓨터에 내장된 시디롬 드라이버에 의한 시디 재생 음악이나 외부 입력 음악에 따라 분수의 패턴 및 분수의 강약이 연동되게 함으로써 일정한 패턴으로 정해지지 않는 다양한 형태의 분수에 의해 주 위 분위기를 정서적이면서 아름답게 장식할 수 있게 되는 음악분수 시스템을 제공하는데 있다.

### 2.3.2 시스템 구성

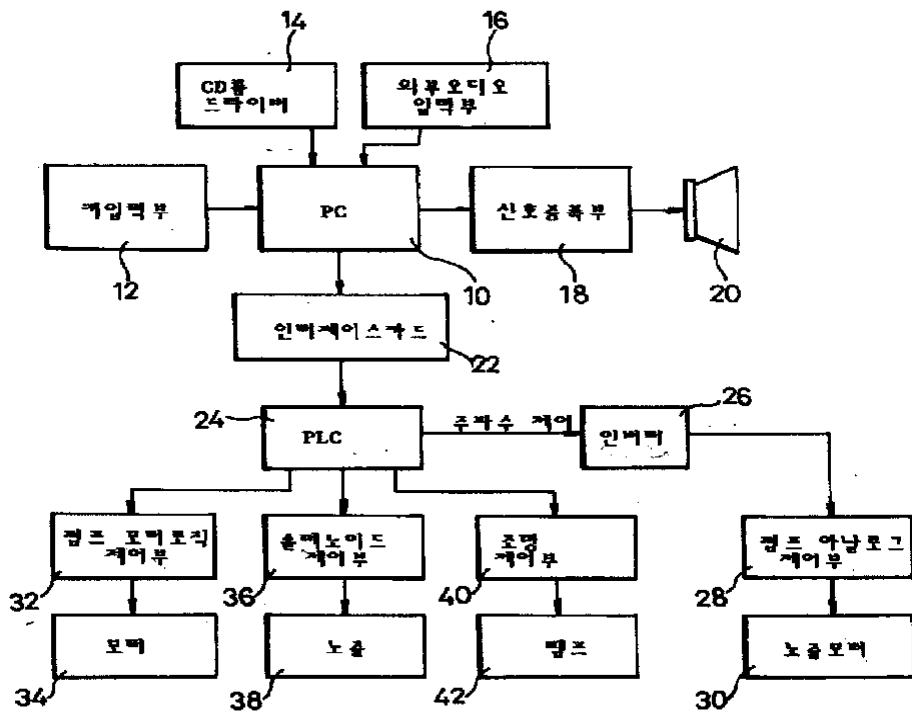
#### (1) 기본구성

- ① 컴퓨터(10) : 자체에 내장된 시디롬 드라이버의 오디오 재생 출력 및 외부 오디오 입력 중 하나를 선택하고 이 오디오 신호를 일정 주기로 샘플링하여 신호 레벨의 강약 및 고저를 일정 등분의 디지털 수치 값으로 변환 출력하는 기능.
- ② 인터페이스 카드(22) : 컴퓨터의 오디오 신호 대비 디지털 데이터 비트 열을 PLC (Programmable Logic Control)와 인터페이싱 하는 기능.
- ③ RMC(24) : 인터페이스 카드의 디지털 병렬 출력을 받아 로직 접점신호를 발생하는 장치.
- ④ 로직 제어부(32, 36, 40) : RMC(24)의 접점 신호 출력에 따라 각각 모터(34), 노즐(38), 램프(42)를 구동 제어하는 장치.

시스템 블록 구성도



시스템 블록 구성도



\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 컴퓨터	14 : 시디롬 드라이버
16 : 외부 오디오 입력부	22 : 인터페이스 카드
24 : PLC	26 : 인버터
28 : 펌프 아날로그 제어부	30 : 노즐 모터
32 : 펌프모터 로직 제어부	36 : 솔레노이드제어부
40 : 조명 제어부	44 : 버퍼부
46 : 포토커플러부	48 : 엘이디(LED)부

(2) 기본동작

PLC(24)에서 로직 접점 출력신호와 PLC내부 프로세서의 주파수 제어신호가 인버터(26)에 인가되게 구성하여 컴퓨터(10)에서 결정된 수치화된 데이터에 해당하는 크기로 모터 구동력을 제한하기 위한 전력제어 신호가 출력되게 하고, 인버터(26)의 출력에 따라 펌프 아날로그 제어부(28)는 모터의 구동력의 크기를 아날로그 적으로 제어하여 전력으로 분수 기능의 노즐모터(30)를 리얼타임으로 제어하게 구성한 음악분수 시스템이다.

### 3.. 시공

#### 3.1 현장 품질관리

##### 3.1.1 시험

###### (1) 음악분수운영시스템 동작시험

- ① 음악분수 운영 시스템 동작시험은 관계기관, 감독자 입회하에 실시하여야 한다.
- ② 방송시스템의 설치완료후 분수의 움직임과 음악이 같이 움직여 연출을 극대화 되는지 여부와 각 지점에서의 방송수신 상태를 확인하여야 한다.
- ③ 점등시험 후 음악, 분수의 움직임, 조명이 같이 움직여 연출을 극대화 되는 지 여부를 확인하여 불안정한 경우에는 조정을 하여야 한다.

##### 3.1.2 시공상태 확인

(1) 음악분수운영 시스템 설치 완료후 아래 항목에 대하여 감독자의 확인을 받아야 한다.

###### (2) 시공상태 확인 항목

- ① 음악분수 운영 시스템 이격거리 및 설치 상태
- ② 시험성적서의 기기와 실제 설치된 기기의 일련번호 일치 상태

## 12-3 분수음향 설비

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 음악분수시스템(특허 0510257호)중 음향설비를 설치, 운영하는 있어 제작자의 설치공사에 적용한다.

#### 1.2 관련시방

1.2.1 이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.(70500 방송설비)

#### 1.3 적용규준

1.3.1 다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

##### 1.3.2 한국산업규격(KS)

KS C 3302 600V 비닐절연전선(IV)

KS C 6026 콘스피커통척

KS C 6501 콘스피커

KS M 5311 광명단 조합페인트

KS M 5312 조합페인트

#### 1.4 제출물

1.4.1 다음사항은 "10130 제출물"에 따라 제출한다.

1.4.2 제작도면은 감리원의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

#### 1.5 품질확인

##### 1.5.1 품질조건

(1) 메인앰프, 믹서앰프는 전기용품 안전인증품을 사용하여야 한다.

(2) 메인앰프, 믹서앰프, 스피커는 공인기관시험을 필하여야 한다.

(3) 기기의 서지내성 : 기기의 외부로 인출하는 전원 입·출력 및 신호·통신 단자에 다음의 일정 써지를 인가하여도 이상 없이 정상 동작 하여야 한다.

① AC 전원입력단자 : 1.2/50 $\mu$ s(8/20)  $\pm$  2kV(선-접지간),  $\pm$  1kV(선-선간)

② DC 전원입·출력단자 : 1.2/50 $\mu$ s(8/20),  $\pm$  0.5kV(선-접지간, 선-선간)



③ 신호 · 통신단자 :  $1.2/50\mu s \pm 1kV$ (선-접지간)

## 1.6 시공전협의

1.6.1 제작 전 관련 지자체, 감독자 및 관련공종과 협의하여야 한다.

## 1.7 시스템 가동

1.7.1 납품자는 이 제품의 납품 설치 시 관계기관의 담당자에게 기술지도를 하여야 한다.

## 1.8 보관

1.8.1 방송자재는 온도, 습도에 영향이 없도록 보관하여야 한다.

## 2.. 자재

### 2.1 배관

2.1.1 배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

2.1.2 배관은 "60210 배관"에 따른다.

### 2.2 배선

2.2.1 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

2.2.2 배선은 "60220 배선"에 따른다.

### 2.3 방송시스템의 구성 및 기능

2.3.1 랙크의 구성은 메인앰프, 프리앰프, 디지털주제어장치, AM/FM튜너, 차임 & 사이렌, 마이크로폰, 카세트테크, CD Player, 모니터보드, 스피커 컨트롤러, 오디오분배기로 구성하여야 한다.

2.3.2 방송은 단지전체 및 동별로 안내방송과 민방위 발생 시 경보 및 방송 등을 구분 방송 할 수 있어야 한다.

2.3.3 열방산을 위해 팬을 내장하고 내부온도에 따라 자동동작 되도록 하여야 한다.

2.3.4 열방산을 위해 팬을 내장하고 내부온도에 따라 자동동작 되도록 하여야 한다.

2.3.5 출력레벨을 표시할 수 있어야 한다.

2.3.6 모든 방송용 자재는 시중 최고품을 사용 하여야 한다.

### 2.4 메인앰프

2.4.1 제원 및 기능

(1) 전원은 AC 220V, DC 24V

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

- (2) 전원스위치, 전원표시램프, 퓨즈 등을 갖추어야 한다.
- (3) 회로의 절단 및 단락을 표시하는 램프를 설치하여야 한다.
- (4) 열방산을 위해 팬을 내장하고 내부온도에 따라 자동동작 되도록 하여야 한다.
- (5) 출력레벨을 표시할 수 있어야 한다.

### 2.4.2 특성

- (1) INPUT CLIPPING : 10Vrms (+22dB)
- (2) FREQUENCY RESPONSE : 20Hz~20KHz,  $\pm 0.2$ dB, 8Hz~100KHz,  $\pm 0.3$ dB
- (3) DAMPING FACTOR : GREATER THAN 500
- (4) T.H.D : 0.1% 이하
- (5) CHANNEL SEPARATION : 88dB(1KHz)
- (6) POWER REQUIREMENT : AC220V/60Hz
- (7) DISTORTION : 0.01%
- (8) OUTPUT POWER : 8ohms/20Hz-20KHz (STEREO PER CH)500W  
8ohms/1KHz (STEREO PER CH) 500W
- (9) DAMPING FACTOR: GREATER THAN 500

## 2.5 믹서앰프(프리앰프)

### 2.5.1 제원

- (1) 전원은 AC 220V, DC 24V
- (2) 전원스위치, 전원표시램프, 톤컨트롤, 마스터볼륨 및 2밴드 이상의 EQ를 설치한다.

### 2.5.2 특성

- (1) INPUT SENSITIVITY  
MIC - 1mV/600ohms(BALANCED) & IMPEDANCE  
LINE - 300mV/47Kohms
- (2) FREQUENCY RESPONSE : 20Hz - 20KHz
- (3) T. H. D : 0.1% 이하
- (4) S/N RATIO : MIC - 65dB 이상
- (5) CROSSTALK (AT 1KHz) : 68dB 이상
- (6) EQ(TONE CONTROL) : LOW(80Hz) -  $\pm 12$ dB  
HIGH(12KHz) -  $\pm 12$ dB
- (7) OUTPUT LEVEL & IMPEDANCE : 20dBm/600ohm(BALANCED)
- (8) HEAD PHONO OUTPUT : 100mW/40ohm
- (9) IN/OUT CONNECTOR : 1 - 6 CH  
INPUT - XLR  
OUT PUT - XLR  
ETC. - PHONO & PHONO JACK
- (10) POWER REQUIREMENT : AC 220V/60Hz
- (11) POWER CONSUMPTION : 31W

## 2.6 마이크로폰

### 2.6.1 제원

- (1) 다이내믹형

### 2.6.2 특성

- (1) 주파수특성 : 50-15,000Hz
- (2) 출력 레벨 : -60dB

### 2.6.3 제원

- (1) 전원은 AC 220V, DC 24V
- (2) 재생 : 3CD 연속재생 및 MP3 파일 재생 기능
- (3) 연주중 다른 트레이의 CD 교체기능

### 2.6.4 특성

- (1) 주파수 특성 : 20Hz ~ 20kHz( $\pm 1$ dB)
- (2) 신호대 잡음비 : 80dB 이상

## 2.7 오디오 분배기

### 2.7.1 기능

- (1) 1채널의 오디오 신호를 받아 8채널로 분배하는 장치로서 채널별로 음량을 조절하는 기능이 있어야 한다.
- (2) 입출력 채널에 LED램프를 설치하여 입출력 신호의 상태를 확인할 수 있어야 한다.

### 2.7.2 제원

- (1) 입력 채널 : 1CH, 0dBV/15k $\Omega$  Balanced
- (2) 출력 채널 : 8CH, 0dBV/600 $\Omega$  Balanced
- (3) 주파수특성 : 20Hz ~ 20kHz( $\pm 3$ dB)
- (4) 전원 : AC 220V 60Hz, DC 24V

## 2.8 스피커

### 2.8.1 옥내 스피커

- (1) 스피커는 KSC 6026에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 스피커의 종류, 크기 및 형상은 설계도면에 따른다.
- (3) 스피커 커버는 두께 2mm이상, 속판은 두께 3mm 이상의 ABS 수지제(난연성)로 하여야 하며, 스피커 속판은 강판두께1mm 이상으로 산처리 후 아연도금 또는 크롬메이트 피막처리를 하여야 한다.
- (4) 환형
  - ① 정격입력 : 1W(RMS), (3INCH), 2W(RMS)(5INCH), 3W(RMS)(6INCH)
  - ② 공칭 임피던스 : 8 $\Omega$
  - ③ 출력 음압레벨 : 82dB이상
  - ④ 출력 음압주파수 : KSC 6501 표5에 의한다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### (5) 매칭 트랜스

- ① 정격출력 : 1W(RMS)
- ② 임피던스 : 10 k $\Omega$ /8 $\Omega$

### 2.8.2 옥외 스피커

(1) 스피커의 크기 및 형상은 설계도면에 따른다.

#### (2) Speaker(방수형)

- ① SYSTEM TYPE : Quasi Three-Way Weather resistant
- ② FREQUENCY RESPONSE : 60Hz ~ 16kHz, 95Hz ~ 15kHz( $\pm$ 3dB)
- ③ INPUT POWER : 250W RMS / 600W Program
- ④ SENSITIVITY (1M/1W) : 95dB SPL (63Hz ~ 16kHz 1/3 octave bands)  
: 96dB SPL (250Hz ~ 4kHz speech range)
- ⑤ MAX SPL : 119dB SPL / 126dB SPL (PEAK)
- ⑥ DISPERSION : H : 75도 x V : 75도
- ⑦ IMPEDANCE (Passive) : 4 $\Omega$
- ⑧ CROSSOVER FREQUENCY : 1.8kHz
- ⑨ COMPRESSION DRIVER
  - LF : 1 x 8" Carbon Fiber Cone
  - LF/MF : 1 x 8" Carbon Fiber Cone
  - HF : 1 x 1" Exit, Polyimide Diap

#### (3) 스피커지지대

- ① 스피커 지지 Band와 지지형강의 크기 및 형상은 설계도면에 따른다.
- ② 스피커 지지 Band와 지지형강은 용융아연도 제품이어야 한다.
- ③ 볼트와 너트는 녹슬지 않는 제품이어야 한다.
- ④ 보안등주의 배선인출용 구멍은 배선 인출 후 빗물 등이 침투하지 않도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

## 2.9 앰프랙

2.9.1 앰프랙은 관리실내에 19"랙에 수납하여 관리와 운영이 편리하도록 한다

2.9.2 전면판은 알루미늄 두께 2.5mm 헤어라인 마감하고 기타는 철판두께 1.6mm 이상이어야 한다.

2.9.3 랙 배면 상단에는 랙 내부 온도에 따라 자동(수동기능 포함)으로 작동하는 FAN을 설치하며, 열방산을 위한 통풍구도 설치하여야 한다.

2.9.4 표시램프는 LED Lamp이어야 한다.

2.9.5 AMP Unit Panel 계기 및 Fuse는 Panel면과 일치 되도록 하여야 한다.

2.9.6 UNIT 크기는 제조업자에 따라 조정이 가능하다.

2.9.7 메인앰프 4개까지는 1개 랙으로 구성하는 것을 원칙으로 하며 메인앰프 4개 초과 시 1개 랙을 추가로 설치하되 기기를 효율적으로 배치하여야 한다.

2.9.8 1개 랙으로 구성하되 랙의 높이는 현장여건에 따라 조정할 수 있다.

2.9.9 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.

(1) 소부도장은 피도면 내·외부의 이물질 제거 및 인산염 피막처리를 하고 멜라민 프라이머를 칠한 후 멜라민 도료를 사용하여 가열 건조 하여야 한다. (도막두께 45 $\mu$ m 이상).

(2) 정전분체도장은 함체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도막두께 45 $\mu$ m 이상으로 도장을 하고, 표면온도 180 $^{\circ}$ C 이상에서 14분 이상 가열·건조하여야 한다.

(3) 색상은 Munsell NO.7.5BG 6/1.5를 원칙으로 하되, 도장의 색상은 건축내부 마감재색상 및 화재 수신반 색상과 조화가 되도록 현장여건에 따른다.

### 3.. 시공

#### 3.1 배관

3.1.1 배관은 "60210 배관"에 따른다.

3.1.2 옥내와 옥외에 연결되는 곳에 폴박스를 사용하여야 한다.

#### 3.2 배선

3.2.1 전선 상호간의 접속은 전선커넥터를 사용하여야 한다.

3.2.2 보안등주에서 옥내까지의 옥외스피커 배선방법은 설계도면에 따른다.

3.2.3 배선은 "60220 배선"에 따른다.

#### 3.3 앰프설치

3.3.1 앰프랙크는 설계도면을 참고하여 관리소 내 운영이 편리한 장소를 감독자와 협의하여 설치 하여야 한다.

#### 3.4 스피커설치

3.4.1 천정에 매입 설치하는 스피커는 천정 내 지지금구 및 목재를 보강하여 스피커의 처짐이 없이 견고하게 부착 하여야 한다.

3.4.2 천정에 매입되는 스피커 위치는 조명기구, 환기구 및 감지기 등과의 위치를 충분히 검토하여 시공 하여야 한다.

3.4.3 벽체에 매입 또는 노출되는 스피커 설치위치 및 상세는 별도 설계도면을 참조한다.

3.4.4 어린이 놀이터 주위에 스피커 설치 시 어린이놀이터에서 방송청취가 가능하도록 스피커 방향을 조정하여야 한다.

3.4.5 모니터 스피커는 방송설비의 구성품으로 랙 상단에 설치한다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 3.5 접지

3.5.1 접지공사의 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.

3.5.2 접지는 "60320 접지"에 따른다.

### 3.6 현장품질관리

#### 3.6.1 검사

(1) 방송시스템의 설치 완료 후 회로구성에 대한 검사를 하여야 한다.

#### 3.6.2 절연저항 측정

(1) 절연저항은 전선 상호간, 전선과 대지 간에  $1M\Omega$  이상이어야 한다.

### 3.7 시운전

3.7.1 방송시스템의 설치 완료 후 분수의 움직임과 음악이 같이 움직여 연출을 극대화 되는지 여부와 각 지점에서의 방송수신 상태를 확인하여야 한다.

### 3.8 조정

3.8.1 방송시험 후 분수의 움직임과 음악이 같이 움직여 연출을 극대화 되는 지 여부와 각 지점에서의 방송수신 상태를 확인하여 불안정한 경우에는 조정을 하여야 한다.

## 12-4 분수 제어반

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 한강공원 독성지구 음악분수 제어반을 설치, 운영하는데 있어 제작자의 설치 공사에 적용한다.

- (1) 분수대 제어장치 (특허10-0715799)
- (2) 분수대용 컨트롤 조인트 박스(특허10-0740667)

#### 1.2 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음시방서의 해당 사항에 따른다.(60650 동력제어반)

#### 1.3 적용규준

다음 규준은 이절에 명시 되어 있는 범위 내에서 이절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- 1.3.1 한국산업표준규격 (KS)
- 1.3.2 한국전력표준규격 (ESB)
- 1.3.3 한국전기공업협동조합규격 (KEMC)
- 1.3.4 전기설비기술기준
- 1.3.5 내선 규정소방법

#### 1.4 시공전협의

1.4.1 제어반 제작 전 관련 지자체, 감독자 및 관련공종과 협의하여야 한다.

#### 1.5 운반 및 취급

1.5.1 현장 반입 시 운반 진동으로 반내부 기기에 충격이 가지 않도록 하고 함외부의 도장에 흠이 가지 않도록 취급하여야 한다.

### 2.. 자재

#### 2.1 외함 재료

- 2.1.1 크기 : 도면참조
- 2.1.2 재질 : ST

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 2.1.3 두께

- (1) 측면, 바닥면, 천정면 : 2.0mm
- (2) 문(전면, 후면) : 2.3mm
- (3) 칸막이 : 1.6mm

## 2.2 구조

### 2.2.1 사용장소 : 옥내형

### 2.2.2 구조 : 자립형

2.2.3 문 및 시건장치 : 전면, 후면에 각각 문을 만들고 시건장치를 설치하여야 한다.

2.2.4 환기장치 : 제어반에는 환기장치로 팬을 설치하여 일정온도 이상이 되면 팬이 자동적으로 회전 하도록 하여야 한다.

### 2.2.5 내부조명

제어반 내부조명은 형광등(10W)으로 설치하되 문을 열었을 때 자동으로 점등 되어야 하며, 제어반 마다 전. 후면에 각각 설치하여야 한다.

### 2.2.6 습기제거 장치

제어반에는 자동온도 조절기가 부착된 습기제거장치를 설치하여야 하며, 제어반 내에 수용된 기기가 발열하는 열량이 히타의 발생 열량을 초과할 경우 자동적으로 히타가 꺼지도록 하여야 한다.

## 2.3 구성품

본 구성품의 시방은 자재의 형식 또는 정격에 관하여 언급 하였으며, 각각의 제어반 구성품의 수량은 설계도면에 의한다.

### 2.3.1 ACB

- (1) 형식 : 인출형(OCR, OCGR 부)
- (2) 정격전압 : 600V
- (3) 정격전류 : 도면참조
- (4) 극수 : 4극
- (5) 제어전원 : DC 110V

### 2.3.2 배선용 차단기 (M.C.C.B)

- (1) 형 식 : 표준형
- (2) 정격 전압 : 600V
- (3) 정격 전류 : 도면참조

### 2.3.3 누전차단기 (E.L.B)

- (1) 정 격 전 압 : 220V , 600V
- (2) 정격감도전류 : 도면참조
- (3) 정격차단전류 : 도면참조



2.3.4 전자 접촉기 (MG SW)

(1) 정격 전압 : 3PH 600V

2.3.5 모터 보호 계전기 (E.O.C.R)

(1) 형 식 : 한시형

(2) 취부 방식 : 노출형

2.3.6 PT

(1) 형식 : 모듈드 타입

(2) 정격1차전압 : 도면참조

(3) 정격2차전압 : 110 V

(4) 오차 계급 : 1.0급

2.3.7 CT

(1) 형식 : 모듈드 타입

(2) 정격전압 : 도면참조

(3) 정격1차전류 : 도면참조

(4) 정격2차전류 : 5A

(5) 오차 계급 : 1.0급

2.3.8 지시계기(VM, AM, FM, PFM, KWM)

(1) KSC 1303의 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진것을 사용하여야 한다.

(2) 형식 : 광각도형

(3) 오차계급 : 1.5급(단, FM 은 1.0)

(4) 취부방식 : 매입형

2.3.9 표시등

(1) 색상은 아래에 의한다.

(2) 투입:적, 차단:청, 전원:백, 고장:황

2.3.10 조광형 누름 스위치 (P.B.L)

(1) 조작 전원 : AC220V

(2) 접점 구성 : 1a1b

(3) 취부 구경 : 25mm

2.3.11 절환 스위치 (SEL S/W)

(1) 접점 구성 : 2a2b

(2) 취부 구경 : 25mm

2.3.12 콘덴서 (CONDENSER)

(1) 정격 전압 : 3 $\phi$  380V,220V

(2) 정격 용량 : 도면참조

2.3.13 인버터

(1) 입력 전원

① 전압 및 출력: 3상 380V~480V, +10/-15%, 075~355KW

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

② 입력 주파수: 48 ~ 63Hz

③ 기본파 역률(  $\cos \phi$  ) : 0.98

(2) 출력

① 출력 전압 : 3상 0V ~ 입력 전압

② 출력 주파수: 0~500 Hz

③ Switching 주파수 : 4 kHz ( 평균 )

④ 가속/감속 시간 : 0 ~ 1800 s

(3) 기능

① 센스래스 벡터제어

② 시운전 도우미 기능

(4) 적용 매크로 프로그램

① STANDARD

HAND/AUTO

② PID CONTROL

TORQUE CONTROL

③ PFC

3-WIRE

④ ALTERNATE

MOTOR

⑤ POTENTIOMETER

(5) 표준 입·출력 제어 신호

프로그램 가능

2 - 아날로그 입력 (AI1 : 전압 설정 , AI2 : 전류 설정)

6 - 디지털 입력 ( DI1 ~ DI6)

2 - 아날로그 출력 (AO1, AO2)

3 - 릴레이 출력 (RO1, RO2, RO3)

(6) 보호기능

프로그램 가능한 경보

ACS 550 temperature, No motor data

프로그램 가능한 신호

ACS 550 temperature, Over-current, Short circuit, DC over-voltage

Supply phase, DC under-voltage, Over-frequency, Internal fault

Internal fault on the I/O control board, User macro

Ambient temperature

프로그램 가능한 신호 기능

Analogue input below minimum value

Loss of control panel

External fault

Motor over temperature

Thermistor

Motor stalled

Motor underload

Loss of motor phase

Earth fault

프로그램 가능 자동 해제 기능

Over-current, Over-voltage, Under-voltage

Analogue input below minimum value

프로그램 가능 관리 기능

Two speed supervisions, Motor current supervision

Two motor torque supervisions, Motor speed supervision

Reference 1 supervision, Reference 2 supervision

Actual value 1 supervision, Actual value 2 supervision

출력단 보호 기능 :

전동기 과부하 보호, 과전류 보호, 기동 시 단락 보호

지락 보호, 결상 보호, 과 주파수 보호

(7) 기타

① 쇼오크 (리액터) : 스윙쇼오크 내장

② EMC Filter 내장 : 1, 2차 환경 RFI 필터 기본 내장

## 2.4 자재 품질관리

2.4.1 본 제품에 사용할 기기 및 재료는 국가 공인기관 (공인 인증시험 면제품, K.S 품 제외) 또는 자체시험을 시행해야 하며 시험기간은 납품설치 기한에 포함한다.

완성된 제품에 대하여는 아래 항목에 대한 내용의 시험을 하여 이상이 없어야 한다.

(1) 구조 및 치수 검사

(2) 절연저항 시험

(3) 절연내력 시험

(4) 개폐기류 및 배선점검

(5) SEQUENCE 시험

(6) 계전기 TRIP회로 및 상관계 시험

2.4.2 자재 검수

(1) 납품자는 제어반 제작 완료 후 감독원의 공장검사를 받고 합격한 후에 제어반을 현장에 반입하여야 한다.

(2) 장검 사 항목은 내장기기 시험성적서 확인, 시험성적서와 기기의 대조 및 제어반의 인도 시험항목에 관하여 시험을 실시 확인한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 제어반 설치

3.1.1 모든 제작은 관계법령에 준하여 제작하여야 한다.

본 제어반은 다음의 최근 관련규격에 적합하게 제작하여야 한다.

- (1) 한국산업표준규격 (KS)
- (2) 한국전력표준규격 (ESB)
- (3) 한국전기공업협동조합규격 (KEMC)
- (4) 전기설비기술기준
- (5) 내선 규정

#### 3.1.2 관계 법규의 우선 적용

본 공사에 대한 설계도서가 “관계법규”와 상이한 부분이 있을 경우에는 “관계법규”에 따라 제작하여야 하며, 제작기간 중 관계법규가 개정될 경우에는 법규에 따라 제작하여야 한다.

#### 3.1.3 설계도서에 명기되지 아니한 사항

설계도서의 해석에 이의가 있는 사항 및 현장 형편상 설계도서대로 제작설치가 불가능한 부분이 발생할 경우에는 감독원과 협의한 후 감독원의 지시에 따라 제작·설치하여야 한다.

#### 3.1.4 시험

##### (1) 기구 동작시험

- ① 아래 종류의 기구 동작시험을 감독원 입회하에 실시하여야 한다.
- ② ACB 수동 및 전동 작동시험
- ③ 각종 보호 계전기 동작 및 부저 동작 시험

#### 3.1.5 시공상태 확인

- (1) 납품자는 배전반 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 감독원의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공 상태 확인 항목
  - ① 제어반 이격거리 및 설치 상태
  - ② 시험성적서의 기기와 실제 설치된 기기의 일련번호 일치 상태

## 12-5 수경시설 시운전

### 1.. 시운전 시 점검 사항(공통)

#### 1.1 운전 전 점검사항

- 1.1.1 제어반 외부 및 내부를 육안 검사하여 부식되거나 단락된 곳은 없는가 확인한다.
- 1.1.2 주 배선용 차단기 1차 전압을 확인한다.
- 1.1.3 제어반 전면 자동/수동 스위치를 수동으로 한다.
- 1.1.4 차단기 유안 검사를 한다.
- 1.1.5 주 배선용 차단기를 투입한다.
- 1.1.6 제어반 전압계 전압이 380V인가를 확인한다.
- 1.1.7 제어반 내부 각각의 차단기를 투입한다.
- 1.1.8 각각의 수동 스위치를 운전을 하여 펌프류의 이상 유무를 확인한다.
- 1.1.9 펌프의 과전류 및 이상이 없는지 확인한다.
- 1.1.10 보호계전기 전류 설정값 재 설정을 한다. (카다록 참조)
- 1.1.11 타이머의 현재시간이 맞는가 확인하고 카다록을 참조하여 수정한다.
- 1.1.12 타이머의 원하는 작동시간, 정지시간을 입력시킨다.
- 1.1.13 펌프류의 공기를 뽑아낸다.
- 1.1.14 해당 자동/수동 스위치를 자동으로 선택하고 운전에 들어간다.
- 1.1.15 자동제어기기의 입·출력 및 전압인가를 확인한다.
- 1.1.16 수위 감지기 자동/수동 스위치를 자동으로 선택하고 동작여부를 확인한다.

### 2.. 시스템 점검요령

#### 2.1 가동 전 점검요령

##### 2.1.1 펌프

- (1) 임펠라의 회전방향을 확인한다. 임펠라의 회전방향은 위에서 보았을 경우 시계방향으로 임펠라도 회전하며, 만약, 반대로 동작을 할 경우 해당 차단기의 전원을 차단한 후 해당 배선을 결선을 바꾸어 배선한 후 해당 차단기의 전원을 투입한 후 기동을 하여 원인을 제거한다.
- (2) 과부하 보호장치는 정상적으로 동작을 하는지 확인한다. 일차적으로 해당 차단기의 과부하 발생시 적정하게 동작을 하는지 TEST 버튼을 눌러서 동작을 확인한다. 해당 모터보호계전기(EOCR)의 전류 설정치는 확인하여 실 전류치에서 적정하게 동작을 하는지 확인한다.
- (3) 관상 점검을 한다. 해당 펌프의 축의 파손 및 베어링상태 등을 점검하며, 해당 축에 구리스를 보충하여, 해당 펌프를 기동하여, 이상한 파열음 및 해당 차단기 및 모터보호계전기가 정상적으로 작동을 하는지 확인을 한다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 2.1.2 배관류

- (1) 배관의 누수 상태 확인 및 점검
- (2) 진동 및 소음 등에 의한 배관의 내구성 및 안정성 점검
- (3) 배관 플랜지 누수 발생 유무
- (4) 분수노즐 파손여부 및 구멍 막힘 상태 확인
- (5) 해당 노즐의 외관 및 분사 상태를 점검
- (6) 배관 및 기기의 파손 및 불량부위 보완

### 2.1.3 제어부문

- (1) 전원 상태 확인 및 점검
- (2) 제어반 각종 스위치 및 기기류 작동상태 점검(각종 스위치의 기계적인 개폐시험을 수회 시험해야 한다.)
- (3) 자동제어기기의 개별적인 작동상태 및 이상 점검
- (4) 불량 기기는 체크하여 정상 작동될 수 있도록 보수 및 교환
- (5) 정상가동전 1회정도 사전 시운전하여 기기류의 상태 점검
- (6) 시운전시 체크된 불량부위 및 미비된 사항은 가능한 조속히 조치를 취하여 가동에 이상이 없도록 한다.
- (7) 모든 준비가 완료되면 담당자 외에는 기기를 조작하지 않도록 한다.

## 2.2 시스템 각 기기별 점검요령

### 2.2.1 펌프

- (1) 전류치가 모터의 평균 전류치에 근접하고 있는가를 체크하여 많은 오차 발생 시 원인을 제거하고 정상 가동한다.
- (2) 베어링의 회전 상태가 양호한지 확인한다.
- (3) 이상 진동 및 소음이 발생하고 있는지 확인한다.
- (4) 주전원 및 조작전원을 내리고 모터의 절연 및 절연 저항을 측정하여 이상이 없는지 확인한다.
- (5) 임펠라 및 베어링상태를 점검하여 이상이 없는지 확인한다.

### 2.2.2 각종 밸브류

- (1) 펌프 작동에 따라 미세한 진동이 오랫동안 가해지다 보면 밸브와 연결된 배관플랜지의 틈새가 발생되어 누수가 발생할 수 있으므로 매일 확인하여야 하며, 전기적으로 동작하는 밸브인 경우 매주 전원 및 동작상태 이상 유무 테스트를 한다.
- (2) 주 전원 및 조작전원을 내리고 밸브 전동기의 동작 및 절연저항을 측정하여 이상이 없는지 확인한다.

### 2.2.3 제어반

- (1) 전원 및 모든 측정기기가 정상적으로 작동하고 있는지 점검하고 차단기 및 스위치류는 테스트 작동 버튼을 눌러 이상 발생 시 정상 작동이 되도록 한다.
- (2) 외관 및 접지를 점검하여 이상이 없는지 확인한다.

#### 2.2.4 자동제어기기

- (1) 전원 및 작동상태가 정상적으로 작동을 하고 있는지 매주 점검하고 전체적인 작동은 테스트 하여 이상이 없는지 확인한다.
- (2) 프로그램 동작 상태는 이상이 없는지 매주 확인 점검하고 전체적인 프로그램 작동은 테스트 하여 이상이 없는지 확인한다.
- (3) 외관 및 접지를 점검하여 이상이 없는지 확인한다.

### 2.3 점검사항 요약

#### 2.3.1 설비 부문 정기 점검 사항

- (1) 펌프의 전류 및 전압상태 점검
- (2) 진동상태 및 소음 상태를 유의하여 관찰
- (3) 각 연결 부위의 누수 여부 점검
- (4) 펌프의 절연 저항값 측정
- (5) 펌프 내부 임펠러에 이물질이 끼어 있는지 점검
- (6) 분수 노즐 연출 형태 확인
- (7) 밸브류의 동작상태 점검

#### 2.3.2 제어 부문 정기 점검 사항

- (1) 전원 공급 상태 확인
- (2) 제어반 내부 부품 점검하여 이상 유무 파악 조치함
- (3) 제어반 내부 보호 장치가 작동되는지 확인
- (4) 전자 개폐기 동작상태 및 접점 마모상태 점검
- (5) 해당 스위치의 동작 및 접점 및 기기 파손 점검
- (6) 차단기 동작상태 및 과전류 동작 시 차단유무 점검
- (7) 제어 상태 및 경보 및 동작 점검
- (8) 접지 및 절연저항값 측정
- (9) 선로의 절연저항 및 단선 이상 유무를 파악 조치함
- (10) 배관의 전체적인 파손 및 절단 이상 유무를 파악 조치함
- (11) 수위 감지기 파손 및 동작상태 및 경보 기능을 점검

## 3.. 분수 작동 방법

### 3.1 가동 및 정지

#### 3.1.1 자동 가동

- (1) 전압계 (V)와 전류계 (A)가 정상적으로 지시하고 있는지 확인한다.
- (2) POWER LAMP 점등 여부를 확인한다.
- (3) 각각의 선택 스위치를 AUTO로 전환한다. 그러면, 해당 ON PBL 램프가 점등된다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

- (4) 펌프의 이상 시 TRIP PBL 점등된다.(복귀 시 PBL 스위치를 누르면 복귀가 된다.)
- (5) 수위조절기 (WATER SUPPLY)작동
- (6) 타이머 및 PLC에 의한 자동 작동

분수의 가동 시간은 타이머의 타임 스케줄러를 의해서 가동이 시작되며, 해당기기의 프로그램은 자동제어기 (PLC)를 통하여 기동 및 정지가 반복된다.

### 3.1.2 수동 가동

- (1) 전압계 (V)와 전류계 (A)가 정상적으로 지시하고 있는지 확인한다.
- (2) POWER LAMP 점등 여부를 확인한다.
- (3) 수동 및 강제로 OFF시 각각의 선택스위치 (MANU/AUTO)를 MAN로 전환하고 해당 그룹의 PBL 스위치를 ON/OFF 시킨다.
- (4) 수위 조절기 (WATER SUPPLY)는 미 작동된다.
- (5) 가동 시 펌프의 TRIP이 발생하는 경우 TRIP PBL이 점등되며, 원인이 제거 되었을 경우는 TRIP PBL 스위치를 누르면 자동으로 복귀된다.
- (6) 기타의 이상이 발생하는 경우 3항의 고장 및 응급조치를 참조한다.

## 3.2 급수

### 3.2.1 자동

- (1) WATER DETECTOR에 의하여 저수위 및 고수위를 감지하여 전자밸브를 자동으로 OPEN/CLOSE 한다.

### 3.2.2 수동

- (1) 급수 시 : PBL 스위치를 ON 시키면 전자밸브가 OPEN되어 급수 시작
- (2) 급수중단 시 : PBL 스위치를 OFF 시키면 전자밸브가 CLOSE되어 급수가 중단된다.

## 3.3 정전시(공통)

### 3.3.1 순간 정전

- (1) 자체 내장된 배터리를 통하여 순간적인 정전으로 인한 데이터의 소손등은 발생하지 않으며, 전원 투입시키면 TIMER 및 PLC 프로그램에 (PLANT제외) 의하여 순차적으로 재가동 된다

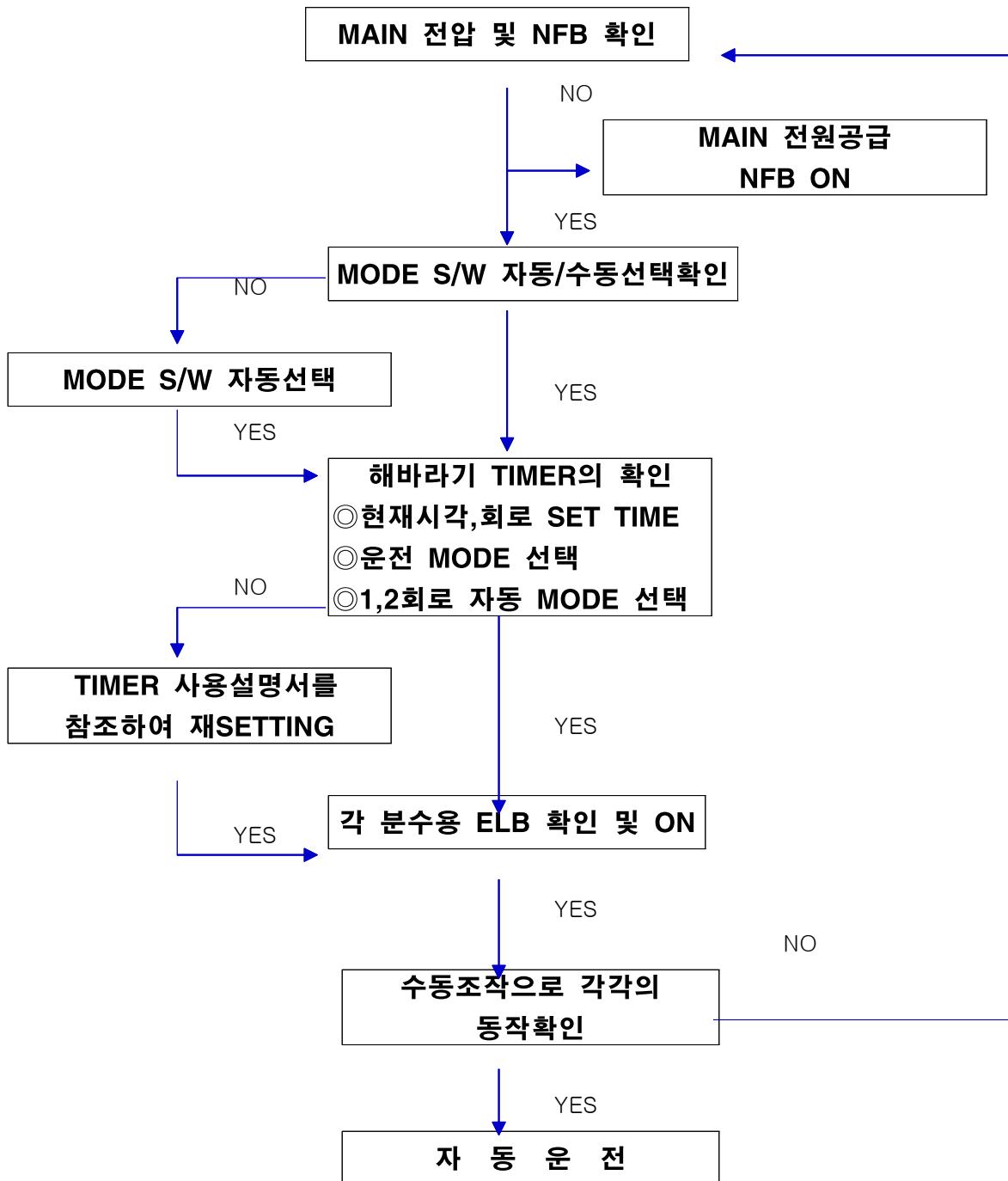
### 3.3.2 장시간 정전

- (1) MAIN 및 해당 MCCB 및 ELB를 OFF시키고 전원 복귀시-MAIN 및 해당 MCCB 및 ELB의 전원을 투입시키면 해바라기 TIMER 및 PLC 프로그램에 (PLANT제외) 의하여 순차적으로 재가동된다.

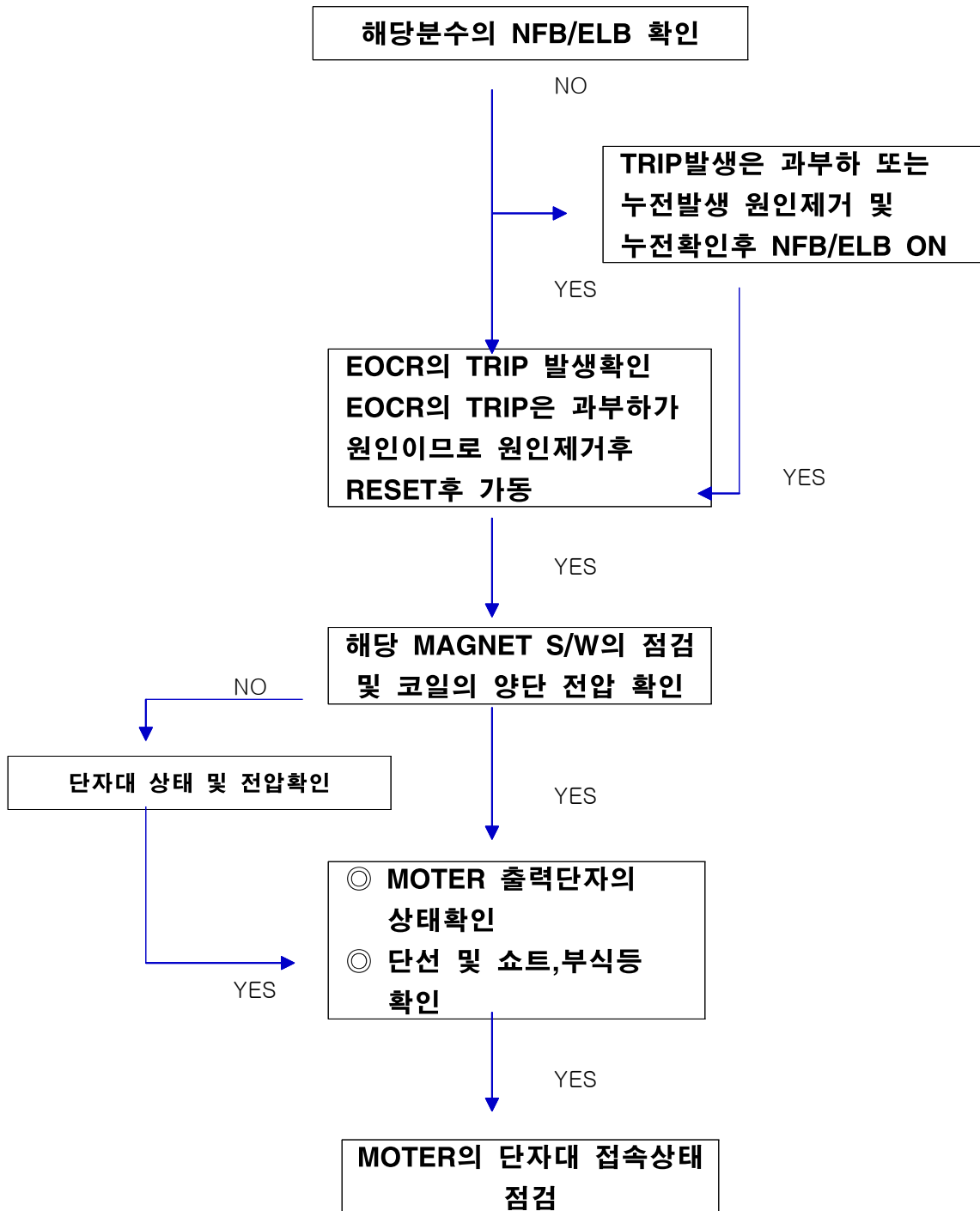


### 3.4 고장 및 조치

3.4.1 분수가 작동하지 않는다.



3.4.2 분수가 부분적으로 작동하지 않는다.



4.. 점검·측정 리스트

설비	점검 대상	체크 포인트	상태		비고
			양호	불량	
일반	관계 중요 서류이 정리보관	설계도, 기기 관리 대장 및 변경된 서류의 보관 상태는 양호한가?			
	운전 조작	운전 조작방법을 작성 표시하고 있는가?			
	사고 시 응급조치	사고시의 응급 조치방법을 작성 표시하고 있는가?			
	교육 일지	정기 유지 관리 교육을 하고 있는가?			
	예비품, 소모품	보수 상 필요한 예비품 및 소모품을 적정수량이상 비치하고 있는가?			
	연락 계통도	사고 시 연락계통도를 작성 표시하고 있는가?			
제어반	램프 점등	표시등의 램프 점등은 정상적으로 하고 있는가?			
	단자대	단자대 전압은 적정하며, 볼트상태가 불충분 또는 헐거워짐은 없는가?			
	이면 배선	이면배선은 정연한가? 불필요한 배선이나 과연된 부분은 없는가?			
	계기류	계기는 정상적으로 작동하고 있는가? 전환 스위치는 적상적으로 작동하고 있는가?			
부하 설비	저압 개폐기&인버터	- 손상, 오손, 과열된 부분은 없는가?			
		- 취부 위치 및 상태는 적정한가?			
		- 개폐기의 용량과 휴즈 용량은 적정한가?			
		- 개폐기의 사용 설비명이 적정하게 표시하고 있는가?			
		- 주파수 설정 및 설정시간은 이상없는가?			
		- 입·출력 접점은 이상이 없는가?			
	과전류 차단기	- 손상, 오손, 과열된 부분은 없는가?			
		- 적정 용량이 설치되어 있는가?			
		- 사용 설비명이 적정하게 표시하고 있는가?			미 가동시 점검
		- 과전류 테스트 버튼은 적정하게 동작을 하고 있는가?			

음악분수 시스템(레인보우스케이프)

설비	점검 대상	체크 포인트	상태		비고
			양호	불량	
부하 설비	누전 차단기	- 필요한 곳에 적정하게 설치 되어 있는가?			미 가동시 점검
		- 누전 차단 테스트 버튼은 적정하게 동작을 하고 있는가?			
		- 사용 설비명이 적정하게 표시하고 있는가?			
		- 손상 오손, 과열된 부분은 없는가?			
	저압 배선	- 케이블은 부하 전류에 적정한가?			
		- 외관상 소손 및 단락된 부분은 없는가?			
		- 절연 저항 값은 적정한가?			
		- 접속 불량은 없는가?			
		- 불용 전선을 사용하지 않았나?			
	전동기	- 異音(이음), 異趣(이취), 진동, 과열, 오손된 부분은 없는가?			
		- THR 과부하계전기 및 모터보호계전기는 적정하게 동작하는가?			
		- 역상 및 결상은 없는가?			
	옥내 배선	- 새들, 전선관에 파손이나 탈락은 없는가?			
		- 접속함에 부식이나 파손은 없는가?			
		- 케이블의 굵기는 부하 전로에 대하여 안전한가?			
		- 배선의 접속부에서 과열되지 않았는가? 접속상태는 완전한가?			
		- 가배선으로 장기간 방치되어 있는 것은 없는가?			
		- 불필요한 배선은 철거가 되었는가?			

# BIO POND SYSTEM(레인보우스케이프)

## 1.. 적용범위

### 1.1 적용범위

1.1.1 본 절은 BIO POND SYSTEM(정화연못 및 생태연못) 조성공사에 적용한다.

### 1.2 개요

1.2.1 인위적 생태연못과 정화연못 조성을 위하여 우수 또는 상수 및 지하수를 BIO POND SYSTEM에 급수하고 담수된 물을 수질정화 시스템에 의해 정화시켜서 생태연못으로 지속적인 재순환에 의한 수질정화 공법으로서 이에 대한 자재 및 시공 등의 기준은 본 시방에 따라 적용하며 본 시방서에 기재되지 아니한 사항에 대해서는 한국 산업규격 및 감독관과 협의하여 결정한다.

## 2.. 협의사항

### 2.1 공사 전 협의

- 2.1.1 MCC(CONTROL PANEL)까지의 1차측 전원공급 부분
- 2.1.2 급수 인입공사에 관한 사항
- 2.1.3 연관공사의 일정
- 2.1.4 배수위치 및 공사구분에 대한 협의
- 2.1.5 기타 일반사항에 준하는 내용

### 2.2 타·공정과의 협력 작업

- 2.2.1 일일 작업개시 및 종료시간
- 2.2.2 관련공사의 공법, 공정관계
- 2.2.3 기타 필요사항

## 3.. 자재

### 3.1 방수시트

3.1.1 누수방지를 위한 방수공사용 시트는 내수성이 완벽하고 외압에 의해 쉽게 변형 및 훼손이 되지 않는 것을 사용한다.

### 3.2 벤토나이트

#### 3.2.1 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 성적서가 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  $1 \times 10^{-7}$  cm/sec 이하가 되도록 하여야 한다.
- (4) 연못 관통부 시공 시 수용성 부직포로 봉합된 벤토나이트 튜브를 둘러서 보강하여야 한다.
- (5) 연못 바닥 중 코너부위는 취약부위이므로 벤토나이트매트를 폭1.2M로 재단하여 모서리 부위만 보강한다.

#### 3.2.2 재료의 특성

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

#### 3.2.3 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.

벤토나이트 물성치

시험항목	시험방법	단위	기준
몬모릴로나이트 함유량	MB 테스트 (X-ray 분석)	%	65 이상 (85 이상)
팽윤도	ASTM D 5890-95	ml/2g	18ml 이상
P.H 측정			9.0 ~ 11.0
함수비	ASTM D 4643	%	15 이하
흡수율	ASTM E 946	%	600 이상

#### 3.2.4 반입 및 자재 보관

- (1) 자재의 반입은 현장의 사용 정도에 따라 현장의 감리, 시공자 입회하에 BAG(1 ton BAG 이나 알미늄비닐 포장 등) 상태로 반입한다.(제품 수불/자재 명세서 작성)
- (2) 반입된 자재는 다음의 사항이 첨부되어야 한다.
  - ① 생산자 및 제품명

- ② LOT 번호
- ③ 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.

### 3.3 벤토나이트 매트 방수 시공

벤토나이트 매트 방수 시공은 각 항에 의한다.

#### 3.3.1 재질

- (1) 불투수성 또는 난 투수성으로 지하 구조물 방수 목적에 적합한 재질이어야 한다.
- (2) 재질 구성은 과립형(granular type) 벤토나이트와 폴리프로필렌 직포와 부직포로 구성 되어야 한다. (운반 또는 시공 시 벤토나이트 입자가 유실 또는 날리지 않아야 한다.)
  - ① 벤토나이트는 고펡창성의 천연 소듐(natural sodium bentonite)이어야 한다.
  - ② 벤토나이트 매트
  - ③ 벤토나이트 매트는 폴리프로필렌 직포와 부직포 사이에 벤토나이트를 충전하고, 건조 하거나 수화된 상태에서 벤토나이트가 두직물 사이에서 이동하지 않도록 니들펀칭(Needle-Punching) 기술을 이용하여 고정시킨 제품이어야 한다.
  - ④ 벤토나이트 매트 제조업체는 벤토나이트 방수와 관련된 벤토나이트 부자재를 일체로 생산, 공급할 수 있는 회사이어야 한다.
  - ⑤ 국산품 사용을 원칙으로 하되 동등 이상의 외산 자재를 사용 할 수도 있다.

#### 3.3.2 치수

구분	벤토나이트 매트(KB - 매트)
두께(mm)	6.50 이상
길이(M)	5.00 이상
폭(M)	1.20 이상
시험방법	KSK 0520, KSK 0514-91, ASTM
☞ 두께, 길이, 폭은 현장여건에 따라 조정이 가능하다.	

#### 3.3.3 형성

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

#### 3.3.4 겉모양

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

- (1) 매우 구부러져 있는 것.

**음악분수 시스템(레인보우스케이프)**

- (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.

**3.3.5 품질**

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

**벤토나이트 매트 (KB - 매트)**

시험 항목	단 위	시험 기준	시험 방법
단위 중량	kg/m <sup>2</sup>	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

**3.3.6 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.

**3.3.7 시험방법**

(1) 벤토나이트 매트

- ① 로트의 구성 : 로트 구성은 5,000m<sup>2</sup>를 1로트로 하며 현장 납품분 가운데 1로트마다 검사한다.
- ② 검사방법 : 위의 항목별 시험 방법에 따라 검사하고 합격 또는 불합격으로 한다.

**3.3.8 부자재**

- (1) 벤토나이트 SEALANT : 천연 소듐 벤토나이트와 부틸고무를 합성하여 그리스(Grease)와 같은 정도를 유지시킬 수 있는 것이어야 한다.
- (2) 벤토나이트 알갱이 : 방수재에 사용된 천연 소듐 벤토나이트 알갱이와 동일한 재질 이어야 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.



3.3.9 부자재

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) 취급 시 주의 사항
- (7) 소요처

3.4 수질정화용 여과재

3.4.1 여과재

- (1) 수질정화용 여과재는 설계도서에 명시된 것으로, 깨끗하고 내구성이 있으며 균일한 입도분포로서 유기불순물 등의 유해물을 함유하지 않아야 한다.

3.4.2 RAIN PELLET

수질정화용 여과재로서 다음과 같은 물리적 성상 및 화학성분을 가지는 것을 사용하도록 한다.

- (1) 물리적 성상

구 분	RAIN PELLET(#1)	RAIN PELLET(#10)
입도(mm)	30~40MM	5 ~ 12

3.4.3 BIO STONE(특허 제0315525호)

바이오스톤은 고온(700~1000°)에서 발포 성형한 다공질의 세라믹 경량체를 파쇄하여 입자 크기를 조정하여 여과재로서 수분저장 능력이 높고 양이온치환용량이 높아야 한다. 또한 통기성과 배수성을 일정하게 유지시켜주며 변형되거나 파손되지 않아야 한다.

- (1) 바이오 스톤의 물리적 성상

항 목	입 도(mm)	비 고
바이오스톤(#1)	10~30MM	

3.4.4 ZEOLLY

수질정화용 여과재로서 다음과 같은 물리적 성상 및 화학성분을 가지는 것을 사용하도록 한다.

- (1) 물리적 성상

구 분	입 도(mm)	비 고
ZEOLLY(#5)	5~10MM	

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 3.5 수생식물

수질정화효과와 자연스러운 연못분위기 조성을 위하여 다양한 종류의 수생식물 등을 식재하도록 한다.(애기부들, 부들, 노랑꽃창포, 줄풀, 사초 등)

### 3.6 설비

밸브류 및 스테인레스 배관 그리고 스테인레스 이음관은 별도의 표기가 없는 한 10kg/cm<sup>2</sup> (10S)를 기준으로 시공한다.

- 3.6.1 STS SUBMERSIBLE PUMP-DIN(독일 규격)
- 3.6.2 소형보류트펌프 - KS B 7501
- 3.6.3 일반용 저압 3상 유도 전동기 - KS C 4202
- 3.6.4 스테인레스 이음쇠 - KS B 1541
- 3.6.5 스테인레스 이경 이음쇠 - KS B 1543
- 3.6.6 배관용 스테인레스 강관 - KS D 3576
- 3.6.7 전선관 부속품 KS C 8456
- 3.6.8 공사용 수중펌프 - KS B 6504
- 3.6.9 수도용 폴리에틸렌 관 - KS M 3408
- 3.6.10 폴리에틸렌 이음관 - KS M 3411
- 3.6.11 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관 - KS C 8455
- 3.6.12 합성수지제 가요 전선관 부속품 - KS C 8456
- 3.6.13 파이프행거 - KS B 1527
- 3.6.14 볼트 & NUT - KS B 1002, KS B 1012

## 4.. 시공

본 BIO POND SYSTEM은 특허 제0477532호에 의한 연못의 수질정화 시스템 및 그 방법에 의하여 시공한다.

### 4.1 생태연못 및 정화연못 공사(특허 제0510259A호)

연못공사의 시방은 조경공사 표준시방서의 연못부분이나 생태연못 부분의 시방에 따르도록 한다.

#### 4.1.1 터파기 및 기초

- (1) 터파기로 인하여 발생된 토사처리를 위한 사전계획을 수립해야 한다.
- (2) 침하우려가 있는 지반은 기초 설치 전에 구조적으로 안정되게 처리해야 한다.

#### 4.1.2 바닥고르기 및 다짐

시트의 파손을 방지하기 위하여(시트를 깔 경우) 날카로운 이물질이나 돌등을 제거하고 설계도에 명시된 기울기를 갖도록 바닥고르기와 다짐을 한다.

#### 4.1.3 방수재 시공

##### (1) 바닥시공

- ① 바닥에 물이 많은 경우 배수작업을 선행하여야 한다.
- ② 바닥에 물기가 있는 경우 P.E필름을 10cm 정도 겹쳐서 깔아 벤토나이트 방수층의 조기 수화를 막는다.
- ③ 벤토나이트 매트는 직포가 구조물을 향한다.(시공자는 직포를 보며 시공한다.)
- ④ 방수재는 최소 10cm 정도를 겹친 후 30cm 간격으로 못과 와셔로 고정한다.
- ⑤ 벤토나이트 매트 시공 후 시공자가 작업을 하게 되므로 방수층의 손상에 극히 조심한다.
- ⑥ 배수나 비로 인한 조기수화를 방지하기 위하여 보호몰탈을 3 ~ 5cm 정도 타설 할 수 있으며 그 전까지 방수재가 물과 만나 조기수화 되지 않도록 주의한다.
- ⑦ 후속 공정 시공 전에 벤토나이트 유실여부를 검측하고 손상된 부분은 벤토나이트 실링재나 벤토나이트 가루를 이용하여 보완한다.
- ⑧ 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 감아올린다. 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.
- ⑨ 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.
- ⑩ 겹침부분의 보강을 위해서 벤토나이트 가루나 벤토나이트 실링재를 사용할 수 있다.

##### (2) 보관 시 주의 사항

- ① 물과의 접촉을 금지 시킬 수 있도록 실내에 보관하며, 그것이 불가능 할 경우(실외 보관 시) 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.

##### (3) 바닥 시공 시 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.

#### 4.1.4 벤토나이트 다짐 및 혼합시공

방수는 원칙적으로 흙, 벤토나이트 혼합공을 적용하는 것을 원칙으로 하며, 현장여건에 따라 방수시트를 깔아줄 수도 있다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

- (1) 우천 시 배수가 용이하도록 우선적으로 경사면에 점토 봉합제를 포설 한 후 바닥면을 포설한다.
- (2) 벤토나이트의 사용량은 설계된 시방서에 준하여 혼합사용하고, 투수계수가  $1 \times 10^{-7}$  cm/sec 이하가 되도록 하여야 한다.
- (3) 벤토나이트를 필요 두께로 흙과 완전히 혼합한다. 로타리나 다른 배합장비를 이용하여 흙과 혼합한다.
- (4) 공극이 25% 이상 함유된 모래 점토에서는 혼합물의 깊이에 특별히 주의하여야 한다. 다짐을 하면서 설계 깊이 까지 혼합이 되었는지 검증 하여야 한다.
- (5) 강우 시에는 최적 함수비에 악영향을 미치므로 공사를 즉시 중단하며 기시공분에 대하여 손상이 가지 않도록 보호 하여야 한다.

### 4.1.5 부직포 깔기

방수시트의 파손을 방지하기 위하여 300g/㎡의 부직포를 시트의 아랫부분에 깔아준다.

### 4.1.6 여과재의 포설

- (1) 연못에 포설되는 여재층의 높이와 포설순서는 설계도에 명시된 바에 따라 적용한다.
- (2) 여과재는 골고루 포설하면서 여재층 순서대로 평탄하게 깔아준다.
- (3) 여과재 포설시 불순물이 연못내로 유입되는 것을 최소화하기 위하여 최대한 깨끗한 여과재를 사용하도록 하고, 필요시 현장에서 세척 후 포설하도록 한다.

### 4.1.7 표면 및 마감처리

#### (1) 정화연못 호안 사면부

연못 주변부에서의 오염원이 들어오지 않도록 하기 위하여 마운딩 처리하며, 사면부는 잔디 마감 또는 수생식물을 식재하도록 한다.

#### (2) 수생식물 식재

- ① 연못 내 수생식물 식재 시 식물의 생리적 특성을 고려하여 수변, 추수, 수중식물을 식재한다.
- ② 정화연못 내 수생식물 식재는 상부 표면 여재층에 POT 식재 하도록 한다.

## 4.2 설비공사

모든 설비공사는 설계도면 및 시방서에 준하여 시행하되 공급자의 지침서에 따라 설치해야 한다. 상이한 부분이 있을 시에는 시방서를 우선하며, 전체 시스템기능이 완벽하게 발휘되는 조건으로 해석해야한다.

### 4.2.1 스테인레스 관(STAINLESS STEEL PIPE)

- (1) 관 부설 및 접합은 도면, 시방서에 지시된 방법에 따라 시행하여야 한다.
- (2) 관 부설 방법 및 공구와 장비의 사용방법은 상기 방법에 일치하게 함은 물론 제작자의 추천 사항에 따라야 한다.
- (3) 관 부설 중에는 관의 내면을 깨끗이 세척하도록 하고, 작업이 종료된 후에는 모든 개구부를 막아 물이나 흙, 기타 이 물질이 유입되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 관 부설을 지형이 낮은 곳에서 높은 곳을 향하여 부설하는 것을 원칙으로 한다.

- (5) 관 및 기타 재료는 시공전 균열, 기포, 도복면의 손상 기타 결함 유무를 재검토한 후 책임 시공하여야 한다.
- (6) 관 부설기구 및 기중기 장치 등은 시공 전에 감독관이 검사를 받아야 한다.
- (7) 배출구 (DRAIN)향한 관은 최소 1/100경사를 확보하여야 한다.
- (8) 관 부설 전, 관 내면을 깨끗이 청소하여야 하며, 관 내면에 손상이 있을 시에는 반드시 원상 복구 후 부설하여야 한다.
- (9) 교통량이 많은 노상 작업 시에는 관계관서와 사전연락을 하여 교통사고가 없도록 안전장치와 야간표식 등 적당한 설비를 하여야 한다.
- (10) 관 또는 기타 이음관, 밸브 등의 접합은 제조자가 추천하는 바에 따라 엄격히 그리고 안전하게 시공하여야 한다.
- (11) 공사용 자재  
공사에 사용되는 모든 자재 및 기기는 KS 표시품사용을 원칙으로 하되, 표시품이 없는 제품에 대하여는 관계관서의 공인규격품 또는 KS에 준하는 제품이어야 한다.
- (12) 용접사는 유자격자를 원칙으로 하며, 1년 이상의 경험이 있는 자로 한다.
- (13) 모재의 용접면을 용접 전에 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 용접에 지장이 있는 것을 제거한 후 용접하여야 한다.
- (14) 용접기와 부속기는 주어진 용접조건에 맞는 구조 및 기능을 갖추어야 한다.
- (15) 모든 배관, 밸브 및 콕크류는 압력을 (kg/cm<sup>2</sup>) 고려하여 사용한다.
- ① 펌프 배관의 관 연결방식은 조립 및 해체가 용이하도록 FLANGE 또는 유니온을 사용하여야 한다.
- ② 관의 중심선에서 방향이 45도 이상 달라지는 곳에는 적절한 부속 이음관을 사용하여야 한다.
- ③ 각종 밸브는 도면에 명기된 방법과 위치에 설치되어야 하며, 관리가 용이하여야 한다.
- ④ 공기변 및 배수변은 계획도면에 준하여 설치하되, 현장의 배관여건을 감안하여 사전에 감리자의 승인을 얻어야 한다. 특히, 제수변은 구역 내의 가장 낮은 지점에 설치하여야 한다.

#### 4.2.2 폴리에틸렌 파이프(PE PIPE)

- (1) 굴곡 배관 시 곡률 반경이 파이프외경의 15배 이상 확보될 때에는 파이프에 열을 가하지 않고 유연성을 허용하여 곡관을 사용치 않은 채, 파이프를 굴곡 시켜 배관되어야 한다.
- (2) 굴곡 시킬 부분에 이음매가 있을 경우 파이프 외경의 25배 이상 곡률반경이 확보되어야 한다.
- ① 관접합 : PE 배관의 접합은 버트용착(Butt Fusion)을 기준하여 접합한다.

#### 가. 준비

- (가) 히터에 전원을 넣는다.
- (나) 관의 손상을 점검한다.(손상길이가 두께의 10%가 넘으면 절단)
- (다) 클램프를 열고 용착 하고자 하는 관경에 맞도록 라이너를 장착한다.
- (라) 관의 용착면 가공
- (마) 클램프를 후진시킨다.
- (바) 면취기를 고정 시킨다.

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

(사) 클램프에 관을 넣고 클램프를 견고하게 조인다.

(아) 면취기에 전원을 넣고 회전 시키고 관양면을 균일하게 깎는다.

(자) 면취기를 반드시 회전상태에서 크램프를 이동 시키고 완전히 열린 다음 회전을 멈추고 제거한다.

(차) 클램프를 전진시켜 관 양면의 오차를 확인한다.(오차는 관두께의 10% 이내로 한다.)

### ② 용착

가. 클램프를 후진시키고 히터를 설치한다.(히터의 온도는  $210^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ )

나. 일정한 압력으로 히터에 관을 밀착시켜 전 둘레에 비드가 나올 때까지 가열한다.(비드가 균일해야 함)

다. 비드를 확인하고 압력이 없는 상태에서 일정한 시간동안 가열을 유지한다.

라. 가열 유지가 끝나면 히터를 신속히 제거한다.

마. 히터를 제거 후 적절한 압력을 가하여 용융면을 용착한다.

바. 압착 후 자연 상태에서 냉각 시키고 용착기에서 탈착한다.

사. 균일한 비드가 전둘레에 형성 되었는지 확인한다.

150MM 이하의 비드 두께 : 7-11mm

200-300MM 의 비드 두께 : 10-16mm

### 4.2.3 밸브

(1) 모든 밸브의 제작 및 완성품은 KS를 기준으로 한다.

(2) BALL VALVE : STS 나사식 조절밸브

(3) GATE VALVE : STS 플랜지식 조절밸브 10kg/cm<sup>2</sup>

(4) BUTTERFLY VALVE : STS 플랜지식 조절밸브 10kg/cm<sup>2</sup>(기어식)

(5) FLEXIBLE JOINT : STS 플랜지식 조절밸브 10kg/cm<sup>2</sup>(고무)

(6) 300A 이상되는 밸브

① FLEXIBLE JOINT - S.T 플랜지식 10kg/cm<sup>2</sup>(고무)

② BUTTERFLY 밸브 - S.T 플랜지식 10kg/cm<sup>2</sup>(기어식)

③ 스모렌스키 체크 밸브 - 주철제 플랜지식 10kg/cm<sup>2</sup>

(7) 제수변 : 소프트 씨일의 제수변을 사용하며 지하매설물이므로 부식에 강한 형태로 도장이 된 제품을 사용한다.(플랜지식)

### 4.2.4 기기류

(1) 구체적인 기기류는 도급자가 시공 상세도를 제출하여야 하며, 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

(2) 시운전은 배관의 최종 말단을 통하여 배관의 이물질을 철저히 제거한 후 시운전에 임하여야 한다.

(3) 본 공사에 사용되는 배관자재는 부식방지를 위하여 STS 304(10S)제품을 사용하여야 한다.

(4) 수면으로부터의 기기류 설치는 도면에 명기된 대로 정확히 설치하여야 한다.

## 5.. 시공조건 확인

- 5.1 기기설치시의 장애물을 미리 제거하며, 설치 중 손상될 가능성이 있는 주변기기에 대한 적절한 보호를 실시한다.
- 5.2 도면에 요구되어지는 설치 사항을 현장 여건과 일치하는지 확인한다.
- 5.3 설치를 위한 중장비의 접합성 및 설치장소까지의 중장비의 접근로가 적절한지 검토한다.
- 5.4 기기설치시의 장애물을 미리 제거하며, 설치 중 손상될 가능성이 있는 주변기기에 대한 적절한 보호를 실시한다.
- 5.5 기기설치시의 장애물을 미리 제거하며, 설치 중 손상될 가능성이 있는 주변기기에 대한 적절한 보호를 실시한다.
- 5.6 도면에 요구되어지는 설치 사항을 현장 여건과 일치하는지 확인한다.
- 5.7 설치를 위한 중장비의 접합성 및 설치장소까지의 중장비의 접근로가 적절한지 검토한다.
- 5.8 기기의 설치 전, 설치 후에 연관공정 (전기, 토목, 방수)등 필요한 요구조건들이 마련되어 있는지 확인한다.
- 5.9 배관은 직선으로 설치하고 밸브 및 노즐을 고려하여 수변을 기준으로 노즐의 특성을 고려하여 정확히 설치하여야 한다.
- 5.10 관의 끝부분은 깨끗하게 마무리한 상태에서 다른 부속과 연결하여야 한다.
- 5.11 관의 방향이 바뀌는 곳에는 반드시 엘보 (90도 ,45도)로 접속하여야 하며, 관경이 줄어드는 곳에는 레듀샤를 설치하여야 한다.
- 5.12 배관 및 부속시설은 소음과 진동을 고려하여 설치하도록 한다. (신축계수장치)
- 5.13 관로 및 부속시설의 지지를 위하여 기초나 별도의 고정시설을 설치하도록 한다.
- 5.14 밸브는 물이 흐름을 나타내는 표기나 되어있는 제품을 사용한다.
- 5.15 수조의 바닥에는 동절기 및 연못의 청소를 위하여 바닥배수를 설치하고 유지하고자 하는 수위의 최상단에 오버플로우를 설치해야 한다.

## 6.. 현장 품질관리

한국산업규격이 정하는 시험에 의한 품질관리를 엄격히 시행한다.

## 7.. 시운전

본 절은 시운전에 필요한 절차로 사전점검 및 시운전중 발생된 하자시설의 개선을 하는데 목적을 둔다.

### 7.1 점검계획

- 7.1.1 배관관로 점검
- 7.1.2 동력장비 점검

## 음악분수 시스템(레인보우스케이프)

### 7.1.3 급수장치 점검

### 7.1.4 CONTROL PANEL 동작상태 점검

## 7.2 동력장비의 시운전

### 7.2.1 수동밸브

- (1) 밸브 접합 플랜지 , 볼트 너트의 조임 상태 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 조임 상태를 확인한다.

### 7.2.2 전동밸브

- (1) 동력선의 동력은 정상인지 스위치를 확인한다.
- (2) 수동으로 스위치를 조작하여 개폐가 되는지 확인한다.
- (3) 전동 밸브와 제어 판넬 간의 작동상태를 확인한다.

### 7.2.3 펌프류

배관상태를 재점검하고 배관 내부로 공기가 유입되는지 확인하여 유입공기는 웨스트 필터 상부의 볼밸브를 열어 제거하고 펌프 및 모터사이의 커플링 커버 설치상태를 확인한다.

- (1) 커플링 연결 상태 확인
- (2) 펌프와 연결된 배관 및 밸브류 시공 상태 확인
- (3) 축심일치를 확인하고 수동 회전가능 여부 확인
- (4) 커플링을 손으로 돌려보고 걸림이 없는지 확인하고 모터 걸선상태를 확인한 후 순간 전원을 넣어 모터의 회전방향을 확인
- (5) 연계 설비와의 기능 연결 및 패널간의 동작 확인.

### 7.2.4 기기류

- (1) 각각의 기기류가 기능을 발휘할 수 있는 상태인지 확인한다.
- (2) 기기류가 제 기능이 발휘되도록 조정해 놓는다.

## 8.. 시험 및 검사

### 8.1 검사

8.1.1 모든 용접공사는 KS 규정을 따르고, 규정된 육안검사를 만족 시켜야한다.

8.1.2 감독자가 검사 시 의심하는 부분이 생길 시에는 거부외 이유가 될 수 있으며 요구에 따라 시공자는 재 용접 하여야한다.

8.1.3 수 순환이 정상적으로 운영되고 있는지 확인한다.



## 8.2 수압시험

- 8.2.1 내압 시험은 수압에 의하는 것을 원칙으로 한다.
- 8.2.2 시험을 하는 배관은 적어도 2개소 이상 압력계를 설치하며 1개는 가압장치의 토출구에 설치하고 다른 한개는 배관의 제일 높은 곳에 설치한다. 압력계는 사용 압력의 5배 이상 3배 이하의 것을 사용하여야하며 사용 전 필히 보상 하여야한다.
- 8.2.3 가장 높은 곳 또는 공동현상 부분에 공기를 배출할 수 있는 벤트를 설치하여야하며, 배관의 최저부에는 드레인을 설치하여야한다.
- 8.2.4 수압테스트 후 물은 완전히 배수 시키도록 한다.

## 9.. 청소

- 9.1 모든 작업이 끝나면 깨끗이 청소하고 여분의 자재나 기타 쓰레기는 반출하도록 한다.
- 9.2 시설 설치 후 시설개요 및 관리지침에 대한 자료를 감독자와 협의하여 관리자에게 이관해야 한다.

## 10.. 완성품 관리(PROTECTION)

- 10.1 공사 및 설치가 완료된 모든 기기들은 외부로부터의 충격에 의한 손상을 방지하기 위해 적절히 보호되어야 한다.
- 10.2 정상가동 이전까지 기기의 내부로 이물질 또는 먼지 등이 침입하지 않도록 모든 개구부를 막음처리 한다.
- 10.3 도급자는 발주로 부터 준공을 인정받을 때까지의 모든 기기 및 설치 시설물에 대한 보호 및 상태를 보전해야 할 책임을 지면 만일 이상이 발생되면 모든 책임을 도급자가 진다.

## 제 13 장 옥외장치물

13-1 일반사항 .....	13- 1
13-2 안내시설 .....	13- 4
13-3 휴게시설 .....	13- 9
13-3-1 막구조파고라 .....	13- 13
13-4 편의시설 .....	13-16
13-4-1 화강석음수대 .....	13-23
13-4-2 목재웬스 .....	13-25
13-4-3 바람조형물 .....	13-29

# 제 13 장 옥외장치물

## 13-1 일반사항

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

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

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 운반 및 보관

#### 1.2 관련시방절

- 1.2.1 제12장 수경 시설

#### 1.3 참조규격

##### 1.3.1 한국산업규격 (KS)

KS C1201	전력량계류 통칙
KS C1202	보통전력량계(Ⅱ형단독 계기)
KS C1203	전력량계류의 내후성능
KS C1207	전력량계(변성기붙이 계기)
KS C1208	보통 전력량계(단독 계기)
KS C4308	리모트 컨트롤 변압기
KS C4514	리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤 스위치
KS C4805	전기기기용 콘덴서
KS C7501	백열전구(일반조명용)
KS C7506	배전반용 전구
KS C7514	투광기용 전구
KS C7515	반사형 투광전구
KS C7523	할로겐 전구
KS C7602	형광램프용 글로스타터
KS C7603	형광등 기구
KS C8304	상자개폐기(저압회로용)
KS C8306	배선용 통형퓨즈
KS C8307	배선용 나사형퓨즈 및 마개형퓨즈
KS C8309	옥내용 소형스위치류

KS C8311	커버 나이프 스위치
KS D3504	철근콘크리트용 봉강
KS C7604	고압 수은 램프
KS C7607	메탈할라이드 램프
KS C7610	나트륨 램프
KS C7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C7705	전구류 유리관구의 형식표시 방법
KS C7708	전구류 시험방법 통칙
KS C8100	형광램프용 전자식 안정기
KS C8101	배선용 퓨즈 통칙
KS C8102	형광램프용 자기식 안정기
KS C8104	고압수은 램프용 안정기
KS C8108	나트륨 램프용 안정기
KS C8109	메탈할라이드 램프용 안정기
KS C8110	광전식 자동점멸기
KS C8302	소켓
KS C8305	배선용 꽃음접속기
KS C8314	목대(배선용)
KS C8319	플러시플레이트
KS C8320	분전반 통칙
KS C8321	배선용 차단기

### 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 요구 시 제출하여야 한다.

### 1.4 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.

## 2.. 재료

내용없음

## 3.. 시공

내용없음

## 13-2 안내시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

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

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 시트지 컴퓨터 도안 및 인쇄
- (2) 실크인쇄
- (3) 통합단지 안내체계의 설치
- (4) 단지입구 종합 시설의 설치
- (5) 기타 안내시설의 설치

### 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 곧고 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 제품이어야 한다.

## 2.3 황동주물

2.3.1 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 메틸올 80% 이상을 포함하여야 한다.
- (2) 판의 전체 광선투과율 91% 이상, 인장강도 62Mpa이상, 하중변형온도 85℃ 이상이어야 한다.
- (3) 판은 육안으로 조사하여 금이 간 곳이 없고 색이 균일하여야 한다.

### 2.4.2 폴리카보네이트판

- (1) 폴리카보네이트판(투명)은 KS M 3153에서 규정하는 폴리카보네이트 성형재료로 성형한 것으로 인장강도 5.5kgf/mm<sup>2</sup> 이상, 신장률 50% 이상, 수직 광선투과율 83% 이상이어야 한다.

## 2.5 도안용 비닐시트

2.5.1 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.

## 13-2 안내시설

- (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 시트부착방식으로 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) 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 필름판 제작

- (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) 인쇄는 도로부분(연코발트색), 녹지부분(밝은썩색), 건물부분(주황색), 부대시설 및 보행로부분(옅은회색), 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

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



### 3.3.2 도안

- (1) 각 안내시설의 도안은 설계도에 따른다.

### 3.3.3 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 코킹 처리한다.
- (2) 폴리카보네이트판은 반드시 스카시 기기를 사용하여 절단하여야 하며, 성형물 가공을 할 때에는 압출성형 하여야 한다.

### 3.3.4 강재의 가공 및 제작

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

### 3.3.5 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 씌워 코킹 접착하고 지정색으로 도장하여 마감한다.

### 3.3.6 조명시설의 설치

- (1) 형광등은 교체가 용이하도록 설치하되, 떨어지지 않도록 단단히 부착하여야 한다.
- (2) 등기구 내부전선과의 연결은 반드시 절연테이프를 사용하여야 한다.

## 3.4 단지입구종합시설의 설치

3.4.1 단지입구종합시설은 주변의 식재계획과 연계하여 조화되게 설치하여야 하며, 필요한 경우 주변 계획고의 조정도 검토하여야 한다.

### 3.4.2 제작

- (1) 구조용 각관을 이용한 통과형 문주는 공장제작하고 분체도장마감하여 현장에 반입 하여야 한다.
- (2) 기동형 문주의 석재 및 FRP 탑물은 공장 제작하여야 한다.
- (3) 공장제작된 구조물을 현장에 반입할 경우 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 제작공정을 확인하고자 할 경우 수급인은 이에 응하여야 한다.

### 3.4.3 설치

- (1) 단지입구의 형상을 보아 설치위치를 최종 결정하며, 안내판류의 제작여부도 확인한다.
- (2) 지반상태를 확인하고 필요한 경우 이를 보완한 뒤에 설계도에 따라 설치하되, 기초 및 부재간의 연결을 튼튼히 하여야 한다.
- (3) 제작된 안내판을 구조물에 견고하게 부착하여 마감한다.

### 3.5 기타 안내시설의 설치

#### 3.5.1 공원안내판

- (1) 표지판 지지용 스테인리스 강관 및 강판은 헤어라인 처리하여야 하며, 벤딩부분에 굴곡이 심하지 않아야 한다.
- (2) 보강용 형강은 방청페인트로 2회 도장하고, 기둥 상부는 스테인리스 강판으로 마감하여 기둥안으로 빗물이 스며들지 않도록 한다.
- (3) 제작 및 인쇄된 안내판을 기둥에 용접하여 설치할 경우 용접부위는 그라인딩 처리하여 표면이 깨끗이 유지되도록 하며, 용접 및 그라인딩 작업을 할 때 인쇄부분이 손상되지 않도록 주의한다.

## 13-3 휴게 시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 이 절은 조경공간에 설치하는 파고라, 의자류 등의 휴게시설공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 의자

(2) 파고라

#### 1.2 환경요구사항

(1) 얼음이나 서리를 맞은 재료나 혼합물 또는 동결된 재료를 사용하여서는 안되며, 언 땅 위에서 기초나 기단공사를 해서는 안된다.

(2) 외기온도 4℃ 이하, 32℃ 이상인 경우에는 콘크리트 치기, 모르타르 바르기 및 단청작업을 하여서는 안된다. 다만, 입주 등의 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 보온조치 등을 철저히 한 뒤에 시공하여야 하며, 보온조치 등을 소홀히 하여 발생하는 결함에 대하여는 수급인 부담으로 재시공하여야 한다.

### 2.. 재료

#### 2.1 철근콘크리트

##### 2.1.1 철근

(1) 철근은 KS D 3504에 적합한 철근콘크리트용 봉강으로 한다.

(2) 철근을 배근하기 전에 녹이나 먼지, 기름, 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험이 있는 이물질 제거하고 청소하여야 한다.

##### 2.1.2 레디믹스트 콘크리트

(1) 레디믹스트 콘크리트는 한국산업규격 지정공장에서 제조된 것을 사용하되, KS F 4009에 적합하여야 한다.

(2) 레디믹스트 콘크리트는 골재최대치수 25mm, 설계기준강도 210kgf/cm<sup>2</sup>이며, 염소이온량이 출하시점에서 0.3kg/m<sup>3</sup> 이하이어야 한다.

##### 2.1.3 거푸집

(1) 목재거푸집은 KS F 3110에 적합한 콘크리트용 합판으로 제작되어야 하며, 거푸집을 재사용할 경우에는 깨끗이 청소한 뒤에 콘크리트와 접하는 면에 광유 등의 박리제를 균일하게 발라 사용한다.

(2) 철제 또는 합성수지 주물거푸집은 제조업자 또는 설치업자의 지침에 따른다.

## 13-3 휴게시설

### 2.2 석재

- 2.2.1 석재는 KS F 2530에 적합한 품질을 가진 것으로, 균열, 마모 및 흠집 등의 결함이 없고, 가공마무리한 치수가 부족함이 없어야 한다.
- 2.2.2 석재의 종류, 규격, 색상, 마무리 정도 등은 설계도에 따르되, 색깔, 결무늬, 가공모양, 마무리 정도 및 물리적 성질이 다른 것을 사용해서는 안된다.
- 2.2.3 석재의 연결철물, 흠, 깎쇠 등은 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.

### 2.3 목재

- 2.3.1 목재는 방부처리에 지장이 없는 함수율 30% 이하로 건조한 뒤에 방부처리하고, 처리된 목재는 작업현장으로 운반되기 전에 함수율 24% 이하이어야 하며, 방부 처리한 목재는 충분히 건조한 뒤에 사용한다.
- 2.3.2 각재 및 판재는 산림청의 제재규격 또는 KS F 1519에 적합한 것으로 한다.
- 2.3.3 통나무는 산림청 원목규격에 따르고, 모두 껍질을 벗겨 사용한다.
- 2.3.4 볼트·너트, 띠쇠, ㄱ자쇠, 감잡이쇠, 깎쇠 등의 목구조용 철물은 KS F 4514에 적합한 제품으로 사용상 갈라짐이나 흠, 녹, 비틀림 등의 결점이 없어야 하며, 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.

### 2.4 지붕재

#### 2.4.1 평기와

- (1) 기와는 KS F 3510에 적합한 공장제품의 한식소와로 횡파괴하중 280kg/f 이상, 흡수율 9% 이하이어야 한다.
- (2) 기와의 표면 및 상하 마구리면은 평활하여야 하며, 옆면은 심한 요철이 없고 모서리가 파손되지 않은 것으로 균열, 모래구멍, 비틀림, 우그러짐, 기타 사용상 지장이 있는 흠이 없어야 하고, 내부 흠까지 충분히 소성되어야 한다.

#### 2.4.2 막새, 망새기와 및 기타 부속기와

의 품질은 해당 항에 준하고, 그 종류와 형상 및 치수는 설계도에 따른다.

#### 2.4.3 고정 못 결속선

- (1) 기와의 고정못은 지름 2.4mm, 길이 45mm 내외의 구리못 또는 아연도금못으로 한다.
- (2) 결속선은 지름 0.9mm 내외의 동선이나 아연도금철선 또는 콜타르칠 철선을 2줄로 하여 사용한다.

#### 2.4.4 강회반죽, 진흙 및 아귀토

- (1) 산자역음, 널갈기 또는 콘크리트판 위에 퍼서 바르는 누름방지용 강회반죽은 강회 1 : 마사 3의 비율로 하고, 알매흙이나 홍두깨흙으로 사용하는 강회반죽은 강회 1 : 백토 2.5 : 진흙 7.5의 비율로 충분히 이겨서 사용한다.
- (2) 알매흙, 홍두깨흙 등에 사용하는 진흙은 양질의 차진 것으로, 필요에 따라 모래, 풍화토 또는 짚여물을 섞어 충분히 이겨두고 사용할 때에 다시 한번 이겨 사용한다.
- (3) 아귀토는 백시멘트 1 : 모래 3의 비율로 혼합한 모르타르를 사용한다.

- 2.4.5 단청안료 등의 단청재료는 공사전 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.4.6 현판의 재질과 형상 및 규격은 설계도에 따른다.
- 2.4.7 해가림 덮개의 투영 밀폐도는 70%를 기준으로 하고, 그 이하로 할 때에는 대나무발, 조경 식물 등을 설치한다.
- 2.4.8 폴리카보네이트는 KS M 3153규정에 적합한 성형재료로 성형한 것으로 인장강도 5.5kgf/mm<sup>2</sup>이상, 신장율 50%이상, 수직광선투사율 83% 이상이어야 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 시공기준

- 3.1.1 휴게시설의 재료 제작, 조립, 설치는 안전성 및 내구성, 기능성을 고려하여 설치해야 한다.
- 3.1.2 각 시설은 계획 지반고를 충분히 검토한 후 기초를 고정해야 하며 각 시설의 수직규격의 과부족이 발생되지 않아야 한다.
- 3.1.3 시설이 설치된 바닥면은 침하되지 않도록 충분히 다짐을 하며 바깥쪽으로 구배를 두어 배수가 원활히 되도록 해야 한다.
- 3.1.4 부재간의 조립을 위해 간격을 할 경우에는 느슨하거나 풀리지 않도록 완전히 조임을 해야 한다.
- 3.1.5 기성제품인 경우에는 제품에 대한 카탈로그, 사양서 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

#### 3.2 의자

- 3.2.1 받침기둥이 콘크리트 구조체인 경우에는 콘크리트 마감이 정확하게 시공되도록 하고, 거푸집 해체 후 콘크리트 면의 요철이 심한 경우에는 평활하게 다듬는다.
- 3.2.2 평의자 뒷면은 동일 수평면에 있도록 하고 목재와 목재의 간격은 일정해야 한다.
- 3.2.3 등받이 의자의 등과 맞대이는 면의 경사각은 앉은 자세에서 편안하고, 전 길이에 걸쳐 일정해야 한다. 따로 정하지 않은 경우의 경사각은 110°로 한다.
- 3.2.4 각 부재의 모서리는 반구형으로 모따기를 해야 한다.
- 3.2.5 사각의자의 4면이 이어지는 부분은 동일한 예각으로 완전맞춤이 될 수 있도록 하고, 4귀는 반구형으로 모따기를 한다.
- 3.2.6 좌판 및 등판을 구조체와 볼트로 연결할 때 볼트머리부분이 돌출되지 않고 묻히게 해야 하고 구멍을 매립하거나 캡을 씌운다.
- 3.2.7 볼트의 구멍은 정면에서 보아 일직선상에 있도록 해야 한다.
- 3.2.8 의자의 설치높이는 설계도면에 따라 포장표면으로부터 정확한 거리를 이격하도록 해야 한다.
- 3.2.9 의자가 설치되는 곳의 주위에는 표면배수가 원활하도록 포장해야 한다.

### 3.3 파고라

- 3.3.1 지표면과 접하는 기둥부위는 방부처리 이외에 추가적인 보호조치를 시행한다.
- 3.3.2 기둥과 횡보는 수직을 이루어야 하며 접촉부위의 간격을 견고하게 하여 움직이지 않도록 해야 한다.
- 3.3.3 기둥을 벽돌쌓기로 할 경우 조적공의 규정을 따르며, 조적내부에는 별도의 철을 설치하고 모르타르나 콘크리트로 충전해야 한다.
- 3.3.4 지붕의 경사각 또는 평면이 전체적으로 일정하게 이루어져야 한다.
- 3.3.5 파고라의 지표면은 물이 고이지 않도록 다른 곳보다 약간 높게 설치하거나 표면 경사를 주어 원활한 표면배수가 되도록 해야 한다.
- 3.3.6 파고라의 설치는 설계도면에 따르고 급경사지, 바람받이, 악취가 나는 곳을 피해 설치해야 한다.

## 13-3-1 막구조파고라

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방서는 한강공원 독성권역 막구조 파고라(모델명:TS-C4)의 시공에 적용한다.
- 1.1.2 시공 전에 막(멤브레인)의 견본 1 평방 피트 와 공인검사기관(한국원사직물시험연구원)의 시험성적서를 감독자에게 제출한다.

### 2.. 기초관련공사

플레이트 및 케미칼 앵카볼트는 설계도서에 의해 시공한다.

### 3.. 철골조공사

- 3.1.1 철골 공사는 설계도서에 의하여 정확히 시공 하여야 한다.
- 3.1.2 STEEL PIPE는 SPS400 일반구조용 탄소강관(KSD 3566)을 사용한다.
- 3.1.3 강관은 샌딩 처리 후 하도 1회 도장하여 반입한다.
- 3.1.4 각 연결부위는 선용접을 하는 것을 원칙으로 하며 용접부위는 절삭가공 한다.
- 3.1.5 철판의 구멍가공은 원칙적으로 드릴을 사용한다.(구멍지름의 칩은 그라인더로 제거한다.)
- 3.1.6 철골 제작 설치시는 막재와 연결성을 고려하여, 정확한 위치에 연결 플레이트를 고정 하여야 한다.

### 4.. 도장공사

- 4.1.1 방청도장은 우레탄계 페인트 상도를 고려하여 방청페인트를 선정하여 도장 한다.
- 4.1.2 바탕 처리 후 방청도장을 하여야 하며 35마이크론이상의 도막두께로 한다.
- 4.1.3 콘크리트에 매립되는 부분 및 접하는 부분은 방청도장을 제외 한다.
- 4.1.4 마감 페인트의 색상은 감독자와 협의하여 결정하여야 하며, 우레탄계열의 페인트로 스프레이 도장 처리한다.
- 4.1.5 도장 후 부분적인 도장면 파손은 붓도장으로 마감한다.

### 5.. 막(MEMBRANE) 공사

#### 5.1 제품명

Titanium Dioxide 110 (산화티탄)

## 13-13-1 막구조파고라

### 5.2 물리적 특성

- 5.2.1 수명 : 15 ~ 20년
- 5.2.2 자외선차단
- 5.2.3 정전기 발생 약화
- 5.2.4 약알칼리, 약산성에 영향을 받지 않음
- 5.2.5 유기물(오염물)을 산화 분해

### 5.3 적용규격

ASTM

### 5.4 Specification

AERO-TARP 110 TiO <sub>2</sub>		METRIC
두께(KS K 0506-1996)		1.10mm(0.1)
중량(KS K 0514-1991)		1300g/m <sup>2</sup> (50)
인장강도(KS K 0521, C.R.E, 5cm 컷스트립법)	경사	600kg/5cm(25)
	위사	540kg/5cm(25)
광반사율(ASTM E 424)		71.8%
내한성(KS M 3601)	(-)20℃ 2시간 방치	이상없음
내약품성	10% 황산	이상없음
	10% 염산	이상없음

## 6.. 제작, 설치

- 6.1.1 막의 형상해석은 Forse Method를 이용한 Forten32 프로그램으로 한다.
- 6.1.2 막의 응력해석은 Newton - Raphson Method를 이용하여 응력 변형을 체크한다.
- 6.1.3 막은 공장제작을 원칙으로 한다.
- 6.1.4 막에 부착되는 모든 철물은 형상에 지장을 주지 않도록 제작가공하며, 막과 철물의 접합 부위에는 반드시 발포 우레탄 고무를 사용하여 막의 손상을 막아야 한다.
- 6.1.5 스틸와이어는 IWRC계열을 사용하고 녹을 방지하기 위하여 반드시 도금된 제품을 사용 하여야 한다.
- 6.1.6 접합부 볼트 및 금구류는 녹을 방지하기 위하여 도금된 제품이나 스테인레스 재질을 사용 하여야 한다.
- 6.1.7 현장 설치 시는 주변에 막재에 파손이 우려되는 기물이나 기타 물건들은 미리 정리·정돈 한 후 작업을 하여야 하며, 설치 시 바람이 많을 경우는 방호책을 세우거나 작업을 일시 중지 하여야 한다.



## 7.. 유지보수 및 관리

- 7.1.1 막구조물의 점검항목을 설정하여 수시로 점검하고, 강풍이나 적설 시에 유의한다.
- 7.1.2 막면은 초기장력의 도입에 의해 강성이 생기므로 항상 적절한 장력이 유지되도록 점검한다.
- 7.1.3 막구조는 강풍과 적설에 의한 변형이 비교적 크므로 주위의 각종 기기류가 달아서 손상을 입힐 수가 있으므로 이를 설계에 반영시키고 막면의 손상을 가할 가능성이 있는 기물에 대해서는 적절한 방호책을 세운다.

## 13-4 편의시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 음수대, 화분대, 자전거 보관대 및 경관조명 시설, 환경조형물 설치 등의 편의시설 공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 음수대
- (2) 환경조형물

### 2.. 재료

#### 2.1 기본자재

2.1.1 편의시설의 제작 및 설치 공사와 관련된 기본자재는 “제11장 유희시설”의 해당자재에 따른다.

#### 2.2 화분대

2.2.1 화분대의 재료와 형상 및 규격은 설계도면에 따른다.

#### 2.3 경관조명시설

2.3.1 한국산업규격표시품을 사용하고 한국산업규격표시품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인한 후 사용한다. 필요한 경우에는 공사감독자가 입회하여 검사를 실시한다.

##### 2.3.2 백열전구

- (1) 백열전구와 소켓은 KS C 7501, KS C 7514, KS C 7515, KS C7523, KS C 7702, KS C 8302, KS C 8315의 규격에 적합하고 예상되는 진동, 충격 등에 의하여 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
- (2) 기구의 금속부분은 접합에 충분한 두께로 하고 도금이나 도장 등의 방청처리를 해야 하며 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.
- (3) 백열등기구는 광원을 쉽게 교환할 수 있는 구조로서 보통의 상태에서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 광원의 접촉불량, 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
- (4) 습기가 많은 곳에 사용하는 기구는 나사식이나 고무패킹을 이용하여 내부에 습기가 들어가지 않는 방습밀폐형으로 해야 하고 방수구조의 홀더 또는 소켓을 사용한다.

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

### 2.3.3 형광등

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

### 2.3.4 고휘도 발전등 설비

- (1) 고휘도 발전등은 한국산업규격 KS C 7604, KS C 7607, KS C 7610, KS C 7702, KS C 7705, KS C 7708, KS C 8104, KS C 8108, KS C 8109, KS D 5021에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 등기구는 취급이 안전하고 전구의 교체, 내부의 점검, 청소 등이 용이하며 기구의 내부발열이 충분히 방열될 수 있는 구조이어야 하며, 내부에 사용되는 자재는 연소되지 않는 재료를 사용해야 한다.
- (3) 등기구는 먼지, 곤충, 물방울 등이 침입되지 않는 구조이어야 하며, 특히 반사갓 부분은 완전히 밀폐구조로 제작되어야 한다.
- (4) 밀폐형의 전면에 설치되는 등기구의 전면유리, 글로브 등은 양호한 투광률을 갖고 있는 것으로 청소가 쉽고, 교체가 용이하고 안전하며 유리제품은 기포, 흠 등이 없는 것으로 등기구 자체는 환경조건에 따르는 온도변화에 충분히 견딜 수 있는 것으로 설치해야 한다.
- (5) 등기구는 사용조건에 따르는 적절한 광각을 갖고 있으며 광축이 바른 방향을 비출 수 있는 제품으로 유효광속을 충분히 얻을 수 있는 제품이어야 한다.
- (6) 모든 방전등은 고역률형으로 역률이 90%이상인 제품을 사용하여야 한다. 등기구내에 설치되는 콘텐서는 발열과 폭발에 대비할 수 있도록 설치하여야 하며 필요시 제거나 교체가 용이하도록 설치해야 한다.
- (7) 고압방전등의 효율은 아파트단지나 가로등의 경우 별도의 제시된 경우를 제외하고는 70lm/w이상이어야 한다.
- (8) 기구는 양질의 재료로 만들고, 가볍고 견고하며 내구성이 있어야 한다.
- (9) 기구에는 접지단자를 설치하거나 쉽게 접지할 수 있는 구조로 한다.
- (10) 광원의 교체, 청소 등을 하기 위하여 개폐하는 부분을 조이는 방법은 간단하고 확실하며, 위험이 없는 구조로 한다.
- (11) 점등 중에 온도상등으로 인한 장애나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없는 것이어야 한다.
- (12) 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동, 충격 등에 의하여 광원의 접촉 불량, 탈락, 기구의 각 부분이 헐거워지거나 파손되지 않는 구조이어야 한다.

## 13-4 편의시설

- (13) 기구 내에 사용하는 전선은 사용전압 및 사용전류에 따라 규정이상의 것을 사용해야하고 특히 기구의 온도상승이 전선의 절연피복에 장해를 줄 우려가 있을 때는 내열성이 있는 전선을 사용한다.

### 2.3.5 분전반 및 배선기구

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

## 2.4 환경조형시설

- 2.4.1 환경조형시설에 사용되는 재료는 석재, 철재, 청동재 등의 재료를 사용하며 설계자나 작가가 인정하는 재료인 경우에는 한국산업규격을 따르지 않아도 가능하다.
- 2.4.2 환경조형시설의 주요부분을 외부에서 가공한 후 현장에 반입할 경우에는 이동과정중의 손상을 방지하도록 적절한 보호조치를 해야 한다.
- 2.4.3 시설의 재료, 제작, 조립, 설치는 안전성 및 내구성과 기능성을 고려하여 설치해야 한다.

## 3.. 시공

### 3.1 음수대

- 3.1.1 음수기의 물을 받치기 위한 받침대는 적정의 기울기를 주어 물이 고이지 않도록 하고, 단시간 내에 완전배수가 되도록 해야 한다.
- 3.1.2 인입관은 해당지역의 동결심도를 고려하여 적정깊이 이상으로 매설해야 한다.
- 3.1.3 물이 떨어지는 바닥면은 배수구 쪽으로 경사를 두어 물이 고이지 않도록 해야 하며, 표면을 투과시킬 수 있는 표면 마감재료를 사용한다.
- 3.1.4 배수구는 청소가 용이한 구조 및 형태로 제작해야 한다.
- 3.1.5 지수전은 조작의 편의상 음수대 가까이 설치하고 상부뚜껑은 무분별한 조작을 방지하기 위해 잠금장치를 설치해야 한다.
- 3.1.6 음수기는 성인, 어린이, 장애인 등의 신체특성을 고려하여 적정높이로 설치한다.

### 3.2 자전거보관대

- 3.2.1 자전거 보관대는 고정형과 이동형으로 구분하여 설치한다.
- 3.2.2 이용자의 편리를 위해 각각의 수납시설별로 일련번호를 부여하고 명기한다.

### 3.3 경관조명시설

#### 3.3.1 시공일반

- (1) 시공자는 시공 전에 견본품이나 사양서를 제출하고 공사감독자의 승인을 얻어야 하며, 등기구의 외형, 전구종류, 역률, 전압, 소요전력 소비량, 배광특성, 연출특성은 공사 공사감독자의 승인 없이는 변경할 수 없다.
- (2) 시공자가 조명시설을 설치하고자 할 경우에는 조명시설설치 전문업체에 시공을 의뢰하고 의뢰받은 업체는 전문기술자를 배치하여 시공하여야 한다.
- (3) 전기사업법, 전기공사업법, 전기용품 안전관리법, 한국산업규격, 건축법의 관련규정을 따른다.

#### 3.3.2 시공

##### (1) 등기구의 구조일반 및 배선

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

##### (2) 등기구의 전압과 전멸

- ① 등기구의 전압은 220V를 사용하고, 공사시방서에 별도 규정이 있는 경우 이를 따른다.
- ② 공장, 사무실, 학교 등이 많은 사람이 이용하는 장소에 설치하는 조명용 전등은 부분조명이 가능하도록 등기구수 6개 이내의 전등군으로 구분하여 점멸하도록 한다. 단 건축전기설비공사 표준시방서에 규정된 특수한 경우에는 예외로 한다.
- ③ 그 밖의 사항은 전기설비기술기준 제 197조(점멸장치와 타임스위치의 시설)의 규정을 따른다.

##### (3) 등기구의 배치 및 설치

- ① 시공자는 등기구를 배치하기 전에 조명의 연출효과, 관련공종의 재료 및 시공방법, 등기구의 설치특성, 환경특성, 유지관리 등을 검토한 후 적정히 배치해야 한다.
- ② 등기구는 전구 및 몸체의 교체와 수리가 용이하도록 설치해야 한다.
- ③ 벽부형 또는 펜던트 등은 빗물이 스며들지 않도록 주의하여 설치하며 상부로 향하는 등기구 및 호울더에는 지름 3mm정도의 배수구멍을 만든다.
- ④ 안정기, 개폐기 등은 등주의 하부에 내장하여 빗물이 침입하지 않도록 하고 점검이 용이한 곳에 설치한다.

#### 13-4 편의시설

- ⑤ 아연도금이나 녹막이 도장을 한 설치용 호울더, 아암(Arm)류 등은 나사류 볼트로 견고하게 설치해야 한다.
- ⑥ 일몰 후에 자동적으로 점등이 되도록 자동점멸기를 설치하고, 개폐기 부근에 손이 닿지 않는 안전하고 건조한 장소에 설치해야 한다.

#### (4) 지중전선로의 설치

- ① 지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 관로식, 암거식 또는 직접 매설방식에 의하여 시설한다.
- ② 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 차량이나 토사 등의 상부하중에 견디고 또한 물기가 스며들지 않는 관 또는 암거를 사용하여야 한다.
- ③ 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우의 매설깊이는 차량이나 기타하중의 압력을 받을 우려가 있는 곳에는 1.2m이상으로 하고 기타의 장소에는 0.6m이상으로 한다.
- ④ 지중전선로를 매설할 경우 매설깊이와 전선로의 방향, 매설위치를 준공도면에 정확히 표시하여 공사감독자에게 제출한다.
- ⑤ 지중전선로를 설치하기 전에 지반의 연약정도, 부등침하 요인여부, 지중의 수압정도, 상시 흡습정도, 주위의 위험물 배관 또는 유도장해 피해물 유무, 발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이러한 요인에 대한 대책을 강구하고, 우천 시 표토가 손실되지 아니할 장소를 택하여 설치하여야 한다.
- ⑥ 흠파기 및 되메우기는 본 시방서의 기초 및 정지에 따르며, 케이블을 지중에 직접 매설할 경우에는 돌등의 돌출물이 케이블의 외피에 손상을 주지 않도록 모래를 포설한 후 원래의 지반토로 되메우기 한다.
- ⑦ 지중전선의 중간접속은 가능한 피하고, 불가피한 경우에는 물이 침입하지 않도록 방수처리해야 한다.
- ⑧ 본 절 없는 사항은 서울특별시 건축전기설비공사 전문시방서에 따른다.

#### (5) 백열전구

- ① 노출된 전구는 주위의 가연성 물질에서 충분히 격리하고 기구하면이 개방된 것은 사람이 손쉽게 닿을 수 없는 위치에 한하여 설치해야 한다.
- ② 전구는 빗방울로 인하여 파손되는 것을 방지하기 위하여 갓 또는 글로브를 사용하여야 하며 먼지, 벌레, 물방울 등이 등기구 내부로 침입되지 않도록 해야 한다.
- ③ 전선은 보통 베이스 전구용 0.75mm<sup>2</sup> 굵기 이상, 대형 베이스 전구용은 1.25mm<sup>2</sup> 굵기 이상의 한국산업규격표시품 코드선이나 절연전선을 사용하며, 전선에는 접합점을 만들지 않는다.
- ④ 시공 후 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의하여 조사한다. 필요한 경우에는 공사감독자의 입회하에 검사를 실시해야 한다.

#### (6) 형광등

- ① 등구의 금속제부분은 접지공사를 해야 하며, 기준은 제4편 건축전기설비공사시방에 따른다.
- ② 등기구를 배치할 때에는 설치방법, 마감방법이 조화를 이룰 수 있도록 관련공사와 충분히 협의하고 공사감독자의 지시에 따른다.

③ 등기구내의 배선은 직접안정기에 접촉되지 않도록 이격시키고 전선은 정연히 정리하여 소정의 밴드 등으로 묶어서 고정시킨다.

④ 시공 후 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의하여 조사한다. 필요한 경우에는 공사감독자의 입회하에 검사를 실시해야 한다.

(7) 고휘도 방전등설비

① 기구의 설치용 홀더, 아암 등은 나사류, 볼트 등으로 견고하게 설치한다.

② 옥외용 기구는 견고하게 설치하는 동시에 안정기, 개폐기 등은 내화성이 있는 함에 넣어 옥내에 설치하든가 등주의 하부 또는 부근의 내화성이 있는 장소에 빗물이 침입하지 않으며 점검이 용이한 곳에 설치한다.

③ 브래킷, 팬던트 등은 전선에 따라 빗물이 침입하지 않도록 방수형 구조로 설치한다.

④ 고휘도 방전등의 규격, 점등방식, 사용조건, 등기구의 외형, 등기구의 설치방법은 설계도면 및 공사시방서에 따른다.

⑤ 시공 후 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의하여 조사한다. 필요한 경우에는 공사감독자의 입회하에 검사를 실시해야 한다.

(8) 분전반 및 배선기구

① 분전반은 KS C 8320에 적합하여야 하며, 전기방식, 개폐기의 종별, 용량 등이 표시된 제작 사양을 공사감독자에게 제출하여 사전승인을 받아야 한다.

② 분전반은 구조가 튼튼하고, 각부는 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이 있어야 한다. 또한 배선의 접속, 개폐기의 조작, 퓨즈의 교환 등이 용이해야 한다.

③ 분전반 외함을 구성하는 박스, 전면테, 도어 및 커버 등의 각 부분은 견고하게 조립되어야 하며, 조립된 상태에서 상호간에 전기적으로 연결되어야 한다.

④ 분전반의 설치는 전기회로를 쉽게 조작할 수 있는 장소, 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소 등의 편리한 곳과 건조한 장소, 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소 등의 안전한 곳에 설치하여야 한다.

⑤ 분전반의 설치높이는 바닥에서 항상 단까지 1.8m로 하되 설계도면 및 공사시방서에 별도 규정이 있는 경우 이를 따른다.

⑥ 시공자는 분전반의 배관 및 부속시설을 설치하기 전에 반드시 주변시설의 관련도면을 확인하여 분전반을 적정한 곳에 위치시켜야 한다.

⑦ 점멸기, 콘센트 등의 부속시설은 각 시설의 기능성과 안전성에 부합되도록 설치해야 한다.

(9) 정원등, 공원등, 분수용 조명장치

① 형태, 구조, 색상, 밝기 등은 설계도서에 따른다.

② 조명연출을 할 경우에는 전문가에 의해 시행되어야 하며, 시공 전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

③ 조명시설을 설치한 후 조명연출효과에 대하여 공사감독자와 지시에 따라 조정을 해야 한다.

각 조명시설의 특성

광 원	소비 전력 (W)	효율 (lm/W)	수명(Hr)	광색	색채 연출 효과	특 성
백열등	2 ~ 1,500	7 ~ 22	750 ~ 2,000	따뜻한 적색	우수	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 부드러운 분위기 연출가능</li> <li>▪ 휘도가 높고 열방사가 많음</li> <li>▪ 배광제어가 용이</li> <li>▪ 수명이 짧고 효율이 낮음</li> <li>▪ 비교적 좁은 장소의 전반조명 및 강조조명에 사용</li> </ul>
수은등	40 ~ 1,000	30 ~ 55	10,000 ~ 24,000	청백색	양호	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고휘도이고 배광제어가 용이</li> <li>▪ 도로조명 및 투광조명에 적합</li> </ul>
할로겐 등	175 ~ 1,000	75 ~ 100	7,500 ~ 10,500		양호	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고휘도이며 배광제어 용이</li> <li>▪ 광장의 투광조명에 적합</li> </ul>
나트륨 등	20 ~ 1,000	80 ~ 150	6,000 ~ 15,000	따뜻한 등황색	불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 연색성 낮음</li> <li>▪ 교량 및 터널조명에 이용</li> </ul>
형광등	6 ~ 215	48 ~ 80	7,500 ~ 15,000	청량한 백색	우수	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 빛이 둔하여 물체강조에 이용 불가능하며 기온이나 외기환경에 약하여 사용 장소 제한</li> <li>▪ 빛의 확산이 고르며 설치 및 유지비 저렴</li> <li>▪ 형광색의 조정에 따라 푸른색, 적색의 연출이 가능</li> </ul>
메탈할라 이드	175 ~ 1,000	70 ~ 80	6,000 ~ 15,000	따뜻한 등황색	우수	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고휘도이며 배광제어 용이</li> <li>▪ 연색성이 뛰어남</li> <li>▪ 옥외조명에 적합</li> </ul>

3.4 환경조형시설

3.4.1 시공일반

- (1) 환경조형시설을 설치하는 시공자 및 설치자는 공사착수 전에 시공 및 작품경력을 입증하기 위한 서류와 사용자재 및 제작사양 등 작품제작을 위한 제작도를 제출하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행해야 한다.
- (2) 선행공정의 시공자는 원활한 협조를 이루도록 하여 공정관리가 원활히 시행되도록 해야 한다.
- (3) 제작과 설치는 저작권자의 작품구상 및 설계의도와 부합되도록 해야 한다.

3.4.2 시공

- (1) 환경조형시설과 부대되어 수경시설 및 전기 및 조명시설이 설치될 경우에는 해당공종 담당자와 적절한 협의를 거쳐 시행한다.
- (2) 현장외부에서 제작되는 작품은 제작장소 및 기간 등을 공사감독자에게 통보하여 승인을 받아야 하며, 공사감독자의 요청이 있는 경우 중간제작상태, 최종작업상태에 대한 자료를 제출하여야 하고 필요시 작업장을 방문하여 사전검사를 해야 한다.
- (3) 현장반입 후에는 설치전에 작품의 이상유무와 운반과정중의 손상상태에 대한 검사를 시행해야 한다.
- (4) 현장설치가 끝난 후에는 준공시까지 작품을 보호하기 위한 보양조치를 하여 작품이 손상되지 않도록 해야 한다.



## 13-4-1 화강석음수대(CNC 조경, CW-101)

### 1.1 일반사항

- 1.1.1 본 시방서는 화강석 음수대를 설치함에 있어서 제작, 설치방법, 사후관리, 일반적인 사항의 절차를 규정한다.

### 1.2 자재

- 1.2.1 음수대의 자재는 화강석 포천석,(물갈기)자재를 사용한다.  
 1.2.2 내부 배관은 아연도금 백관, pvc관 자재를 사용한다.  
 1.2.3 내부 배관자재는 2.0T 이상의 자재를 사용 하여야 하며, 필히 용접 및 엘보로 처리 하여야 한다.

### 1.3 급수관

- 1.3.1 급수관은 30m/m 급수관으로 연결하여야 하며, 점검을 위해 음수대와 10m이내 지역에 제수변을 설치한다.

### 1.4 배수관

- 1.4.1 배수관은 제품에 따라 P.V.C 50-125m/m PIPE를 베이스 바닥면 500m/m 지점 아래로 배수시켜야 한다.  
 1.4.2 음수대 내부에 있는 배수관은 25-100m/m로 하며 제품에 따라 배수관을 한 개 또는 여러 개로 하여야 한다. (배수관 2m이상일 경우 - 2개소, 양면일 경우에는 두 배로 배수관을 부착하여야 물이 고이지 않고 바로 배수가 됩니다.)

### 1.5 베이스

- 1.5.1 음수대 설치를 위한 베이스는 3.0\*3.0넓이로 화강석으로 경계를 만들어주고, 음수대의 기초는 안전을 위해 1.0M이상으로 타설한다.  
 1.5.2 바닥 표면은 인명 안전을 위하여 매끄럽지 않게 하여야 하며, 미끄럼방지를 위해 잡석포설을 한다.  
 1.5.3 어린이 및 유아를 위해 음수대 발판을 2개소 설치하여야 한다.  
 1.5.4 베이스 공사2-3일후 콘크리트 양생이 끝난 후 음수대를 시공 하여야 한다.

### 1.6 기타 자재

- 1.6.1 꼭지는 돌림식으로 좌·우로 돌릴 수 있는 것으로 시공 하여야 한다.  
 1.6.2 물이 떨어지는 위치에는 물튀김 방지용 홈과 물갈기 처리를 한다.

## 13-4 편의시설

### 1.7 설치방법

- 1.7.1 제품설치 시에는 기초 및 베이스 경계 콘크리트 양생이 잘 되었는지 확인한다.
- 1.7.2 제품의 수평을 맞게 하여 시공 하여야 배수가 잘된다.
- 1.7.3 급수관 연결 전에 밸브를 열어서 배관 내부에 있는 이물질을 제거한 후 급수관을 연결한다.
- 1.7.4 급수관을 연결다음 물을 통수하여서 물이 새는지 확인한 다음 급수관을 보온한다.
- 1.7.5 배수관을 연결한다.
- 1.7.6 화강석 음수대를 조립, 시공할 때에는 주변에 인명 안전에 최선을 다하여 시공하여야 한다.

### 1.8 시설물 관리방법

- 1.8.1 동절기에는 영상 4℃ 이하로 떨어지는 시점에는 급수관을 잠그고 드레인 밸브를 열어서 배관 내부에 있는 물을 모두 배수 시켜야 한다.

### 1.9 안전관리

- 1.9.1 음수대 설치는 일반적인 안전 수칙을 적용 한다.
- 1.9.2 작업 전에 감독관의 안전교육 실시하여야 한다.
- 1.9.3 작업자의 안전보호장구 착용상태 확인 한다.
- 1.9.4 작업자는 화기·인화물질·전기·인명안전을 위한 조치를 한 후 작업을 하여야 한다.
- 1.9.5 조형물 음수기 설치 공사 시에는 주변에 인명 안전요원을 확보 후 작업을 하여야 하며, 강풍·폭우 시에는 작업을 하여서는 않된다.
- 1.9.6 중장비 작업 중에는 특별히 주변 안전사고에 대비한 안전요원을 확보한 후 안전 수칙에 의거 작업을 하여야 한다.

### 1.10 검사

- 1.10.1 시공이 끝난 후에는 현장 주변을 정리 정돈 하여야 하며, 폐자재는 즉시 반출 하여야 한다.
- 1.10.2 공사전·공사중·공사 후 사진을 촬영하여 제출 하여야 한다.  
(본 공사기간은 착공일로부터 2주일로 한다.)

## 13-4-2 목재웬스(더존아트웬스)

### 1.1 재료

#### 1.1.1 품질일반

- (1) 목재는 KS F 1519 및 산림청 임업연구원 고시 제1999-37호(1999.09.13) 제재규격 에 따른다.
- (2) 함수율의 조정 : 가압식 처리방법에서는 목재의 함수율이 약제의 침윤에 크게 영향을 미치기 때문에 함수율 조정을 5.1.2와 5.1.3과 같이 한다.
- (3) 목재함수율 : 목재함수율은 표면만 건조시키는 것이 아니고 평균함수율이 30%이하가 되도록 한다.
- (4) 목재의 수종은 설계된 목재를 사용하여야 한다.
- (5) 원자재는 설계서에 기재된 목재수종임을 증명할 수 있도록 표본샘플을 채취하여 건설기술 관리법의 규정에 의해 공인된 국립산림과학원 또는 한국화학시험연구원 에 의뢰하여 그 결과 시험 성적서를 제출 및 보관하여야 한다.
- (6) 완제품 기준으로 변형 및 크랙 된 제품을 납품해서는 안된다.
- (7) 목재는 운반, 가공, 저장과정에서 파손, 흠집, 얼룩, 부패, 함수율 증가 등의 품질 저하현상이 발생되지 않도록 해야 한다.
- (8) 목재에 사용되는 보트 및 너트 와샤 등의 긴결재는 용융아연 도금한 것이나 스테인 레스강을 사용해야 한다.

### 1.2 시공일반

#### 1.2.1 기초

- (1) 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 최종 마감높이 보다 5~10cm이상 깊게 해야 한다.
- (2) 구조체 하단의 지하매리부분은 수분 및 토양생물에 의한 부패를 방지하기 위하여 외부에 별도의 방충 및 방부처리를 해야 한다.
- (3) 기초지반은 구조물의 침하를 방지할 수 있도록 충분한 다짐을 해야 한다.
- (4) 거푸집용 합판은 KS F 3110, 금속재 거푸집용 판재는 KS F 8006의 규격에 합격한 것을 사용해야 한다.

#### 1.2.2 목재의 가공 및 제작

- (1) 목재의 가공 제작은 원목 → 용도별절단(조목) → 제재 → 건조 → 대패·모다듬기 → 절단 → 구멍뚫기 → 방부처리 → 양생 → 검사 → 출고의 순으로 시행한다.
- (2) 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리치수로 하며 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리 여유를 두어 3~5mm정도 크게 제재해야 한다. 단, 설계도면에 별도로 정한 경우 이를 따른다.

13-4 편의시설

- (3) 목재의 보관은 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 하기 위해 직접 지면에 접촉하지 않도록 하고 습기 및 직사광선에 직접 노출되지 않는 통풍이 잘되는 곳에 보관해야 한다.
- (4) 목재의 자연건조는 적절한 온도, 습도, 풍속 조건하에서 시행하여 함수율 18~25%의 기건 상태가 되도록 하며 목재가공 전에 3~6개월 정도 자연 건조된 목재를 사용해야 한다.
- (5) 목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을 고려하여 적절한 건조법을 선택해야 한다.
- (6) 목재의 마감면은 도면에 의한 목재 대패질 마무리를 하며, 마무리의 정도는 상·중·하 구분 등급에서 상으로 한다.

대패질 종별	평활도	뒤틀림
상	•광선을 경사지게 비추어서 거스러미 및 대패 자국이 전혀 없는 것	•뒤틀림, 휨 및 육음이 극히 미소하여 기준대를 대어보아 틈이 보이지 않는 것
중	•거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	•뒤틀림, 휨 및 육음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소하게 나는 것
하	•다소의 거스러미 및 대패자국은 허용하지만 톱자국이 없는 것	•대단한 뒤틀림, 휨 및 육음이 없고 도장 및 기타 마무리에 지장이 없는 것

- (7) 목재의 끝부분은 규격에 의한 절단 마무리하여야 하며 갈라짐을 예방하고 신축성을 높이기 위해 목재의 섬유방향으로 각 면의 하단부에 활열 방지 홈을 줄 수 있다.

1.2.3 목재의 방부

- (1) 본 공사에 사용되는 원주형 목재는 방부처리된 것을 사용하고, 필요한 경우, 별도의 방충 및 발수처리 등 지정색 우드스테인으로 도포처리를 시행할 수 있다.
- (2) 방부 처리한 목재는 사람이나 가축에 해롭지 않고 금속재 등을 녹슬지 않도록 하며 크롬 함유 CCA방부처리 목재는 사용하지 않는다.
- (3) 방부처리된 목재가 절단, 대패질 등의 추가가공이 되었을 경우에는 가공부위에 대하여 방부제를 도포하여 방부성능이 저하되지 않도록 해야 한다.
- (4) 목재의 가압식 방부처리방법은 KS F 2219, 방부제의 성능시험방법은 KS M 1701 부속서, 1, 2, 4, 5에 따르며, 별도의 방부방법은 공사시방서에 따른다.
- (5) 가공된 목재의 방부처리는 산림청고시(2003-86호) 목재의 방부·방충처리기준에 사용된 경의 범주 H3 사용환경에 의한, 목재의 가압식 방부처리방법(한국산업규격 KSF2219)에 의하여야 한다.
- (6) 목재방부제는 KSM 1701에 규정한 목재 방부제중 CCA-3호 또는 CUAZ(구리·붕소·아졸화합물계)을 사용하여야 하며, 침윤도는 80%이상 흡수량은 3.5kg/m<sup>3</sup> 또는 2.6kg/m<sup>3</sup> 이상이어야 한다.

- (7) 목재방부제의 침윤도와 흡수량은 산림청고시(2003-86호) 목재의 방부·방충처리 기준에 적합하여야 하며, 국립산림과학원 또는 한국화학시험연구원에 의뢰하여 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

### 1.3 기둥과 난간 연결

#### 1.3.1 목재와 목재의 직접이음

- (1) 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의 한다.
- (2) 목재경간의 기둥은 바닥면과 수직을 이루어야 한다.
- (3) 난간기둥이나 난간목재는 이어 쓰지 않아야 한다.
- (4) 기둥목재와 난간목재의 연결부위는 스테인리스 등의 녹슬지 않은 재료를 사용 하여야 하며, 볼트, 너트 부위는 이중비트를 사용 볼트나 너트가 목재 면과 일치하도록 한다.
- (5) 목재의 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음맞춤의 물림정도는 꼭 맞게 한다.
- (6) 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.
- (7) 목재간의 접촉 면적이 넓고 하중이 작은 경우에는 접착제에 의한 이음을 할 수 있으며 이때 사용되는 접착제는 한국산업규격에 규정된 적정의 재료를 사용해야 한다.

#### 1.3.2 철물 및 이음재료에 의한 접합

- (1) 철물구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름은 기준을 넘지 않도록 하여야 한다.
- (2) 볼트, 너트는 스테인리스 등의 녹슬지 않은 재료로 하며 한국산업규격에 규정된 적정의 재료를 사용한다
- (3) 연결부위에 못을 사용할 경우, 못은 접합면에 수직으로 박고, 목재면에 못이 빠져 나오지 않게 한다.
- (4) 목재볼트의 구멍은 볼트지름 보다 3mm이상 커서는 안된다.
- (5) 나사못은 틀어박고 때려 박는 것은 피한다.
- (6) 나사 및 볼트간의 연결간격 및 재단부에서의 거리는 설계도서에 의한다.
- (7) 접합부분 또는 돌출부분은 표면에서 돌출되지 않도록 이중비트 가공을 하여야 하고, 불가피할 경우 돌출부위는 캡을 씌우도록 해야 한다.

### 1.4 설치

- 1.4.1 설치위치는 설계도면에 따르며 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
- 1.4.2 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.
- 1.4.3 목재기둥은 지표면에서 수직으로 하여야 하며, 베이스플레이트를 사용해야할 경우, 녹슬지 않도록 스테인레스 볼트를 사용한다.
- 1.4.4 목재기둥을 콘크리트 바닥에 매립할 경우 지표면과 접하는 부위에 실리콘으로 틈새를 막아야 한다.
- 1.4.5 기초콘크리트의 품질 및 시공은 설계도서에 따른다.

### 1.5 도장 및 마무리

- 1.5.1 목재경간을 설치한 후 난간기둥의 상부면의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 연마지(샌드페이퍼 #120~240)로 닦아내고 #240연마지로 마무리한다.
- 1.5.2 방부처리목재의 보호를 위하여 지정색의 우드스테인 도포처리를 할 수 있다.
- 1.5.3 우드스테인을 도포처리 할 경우, 볼트구멍주위, 맞물림 부분, 목재와 이음재료 부분은 매끄럽게 처리하고 볼트나 너트 캡에 묻히지 않도록 한다.
- 1.5.4 목재에 균열이 발생했을 경우에는 동일 성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충전하고 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 공사 감독자의 지시에 따라 교체하여야 한다.
- 1.5.5 공사 중에 손상의 우려가 있거나 보호가 필요한 부분은 토분먹임, 종이붙이기, 널대기 등의 적당한 방법으로 보양한다.
- 1.5.6 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 보양을 해야 하며, 필요한 경우 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.
- 1.5.7 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성재료는 취급에 주의를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 해야 한다.
- 1.5.8 기온이 5℃이하, 습도 85℃이상, 흑서기, 강우 시에는 우드스테인 도장을 해서는 안 되며, 맑고 건조하며 바람이 없는 날 시행한다.

### 13-4-3 편 바람조형물(미술과 조형)

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

본 시방서는 실외의 경관조성 조형물을 위한 바람개비제작의 품질 및 규격, 설치 등에 적용한다.

##### 1.1.2 목적

급변하는 현대과학 문명 속에서 생활하는 현대인에게 절실히 요구되는 정서함양, 예술적 감동, 동심의 회상을 불러일으키기에 충분한 바람 조형물을 제작 설치한다.

##### 1.1.3 재질 및 제작 시공 설치

- (1) 주 기동 재료는 설계도면상의 정확한 재료를 사용하여 충분한 내구성을 갖도록 한다.
- (2) 주 재료는 환경친화적인 재료를 사용하며 방부·방습에 강한 재료사용 및 시공을 한다.
- (3) 바람조형물의 결속부는 풍력에 의한 진동에 강한 공법을 사용하며 내식성이 강한 비철금속(스테인레스, 알루미늄 분체도장) 등으로 사용한다.
- (4) 바람조형물의 회전부는 이중 볼트너트를 사용하여 풀림을 방지한다.
- (5) 바람조형물의 기동 및 전체 칼라는 주변 환경에 어우러지는 칼라로 도장하며 수분이 내부에 침투하지 않도록 시공한다(도면참조).

##### 1.1.4 안전관리

- (1) 공사현장에는 안전표지판 및 안전시설을 설치하여야 한다.
- (2) 야간작업은 지양한다.

##### 1.1.5 기타

- (1) 도급자는 제품 설치이전 제품의 적정여부를 사전에 담당책임자의 확인을 득하여 합격한 제품에 한하여 설치한다.
- (2) 공사사진은(담당책임자의 요구 시) 공사 전, 공사 후로 구분하여 전체전경을 촬영하여 각 2매씩, 준공 시 제출한다.
- (3) 재료의 불량은 공급업체가 책임을 지며 부실시공에 대해서는 도입 사의 책임 하에 재시공한다.
- (4) 제반작업은 담당책임자의 지시에 따라 진행하고 시공 중 안전사고에 주의함은 물론 제반사고 발생 시에는 도급자가 민·형사상, 도의성 책임을 진다.
- (5) 본 시방서에 명기되지 않은 사항에 대해서는 담당책임자의 지시에 따르고 작업 시 제반법규를 준수하여야 한다.

## 제 14 장 체력단련시설 및 운동장

14-1 일반사항 .....	14-1
14-2 체력단련시설 .....	14-4
14-2-1 생활체육시설 .....	14-5
14-3 수영장 .....	14-7
14-4 수영장 기계장비류 설치공사 .....	14-10



## 제 14 장 체력단련 시설

### 14-1 일반사항

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

(1) 체육시설의 설치 이용에 관한 법률에 적용을 받는 체육시설은 그 법규정에 따른다.

##### 1.2 관련시방절

###### 1.2.1 제13장 13-3 휴게시설

##### 1.3 참조규격

###### 1.3.1 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 검정에 있어서의 시험방법 및 판정기준
KS B	1002	6각 볼트
KS B	1010	마찰 접착용 고장력 6각 볼트, 6각너트, 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

14-1 일반사항

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 강판 및 강대
KS D	3705	열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D	3706	스테인리스 강봉
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	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 합금관
KS D	6703	수도용 폴리에틸렌 라이닝 납관
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	3101	보통합판
KS F	3110	콘크리트 거푸집용 합판
KS F	4514	목구조용 철물
KS F	8006	강재틀 합판 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

#### 1.4 제출물

1.4.1. 다음사항은 “제1장 총칙 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.

#### 1.5 요구조건

1.5.1 설치 시에는 기구사용 안전거리를 확보하여 안전사고가 발생하지 않도록 해야 한다.

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

## 2.. 재료

내용없음

## 3.. 시공

내용없음

## 14-2 체력단련시설

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 체력단련시설은 체력단련코스 및 체력단련시설과 부대시설공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

(1) 체력단련시설

### 2.. 재료

#### 2.1 재료일반

2.1.1 재료는 철재, 목재, 합성수지재, 콘크리트, 기타재료 등.

2.1.2 운동 시설 중에 공인된 재료 및 제품은 반드시 공인된 제작용체의 제품을 사용해야 한다.

2.1.3 제품제작용체의 재료기준은 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 체력단련시설

3.1.1 시설물의 형태, 구조, 재료, 기능은 설계도서 의하고 지정이 없을 때에는 체력단련시설의 일반적인 설계기준을 적용한다.

3.1.2 설치 시에는 체력단련시설별로 요구되는 안전거리를 확보하여야 한다.

3.1.3 코스의 체계적인 이용이 가능하도록 코스유형 및 단계별로 안내시설을 부대 설치해야 한다.

3.1.4 장애자의 체력단련을 위한 시설을 설치할 경우에는 별도의 설계기준에 따라 시행해야하며 특히, 장애자의 이동이 가능한 통로를 개설해야 한다.

3.1.5 제품화된 시설을 설치할 경우에는 공사감독자의 사전승인을 얻은 후 제품제작용체의 설치기준에 따라 시공하여야 한다.

3.1.6 시설을 단위공간에 집중적으로 설치할 경우 별도의 체력단련공간을 조성하여야 하며 바닥은 충격을 흡수할 수 있는 나무껍질, 톱밥, 모래 등을 포설해야 한다.

3.1.7 코스화된 시설인 경우 선형의 이동로와 시설별로 별도의 이용공간을 조성해야 한다.

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

## 14-2-1 생활체육시설

### 3.2 제품

- 3.2.1 전 제품은 정히 표면 처리 하에 전기 아연도금 후 1차 열처리 하고 분체 도장 후 2차 열처리된 제품이어야 한다.
- 3.2.2 외부용 아이보리 색상[아이몬드AM39(PT7000)고려페인트]과 진녹색 색상으로 구분하여 분체도장한 제품이어야 한다.
- 3.2.3 주기동 철재 파이프의 두께는 3.6T 이상이어야 한다.
- 3.2.4 기능의 내구성과 운동하중을 고려하여 설치 시 주기동의 움직임이 없어야 한다.
- 3.2.5 베어링 및 철자재류는 KS규격 정품이상 이어야 한다.
- 3.2.6 기구에 사용되는 부속품은 스테인리스 재질이어야 한다.
- 3.2.7 국내에서 제작·생산된 검증되어진 제품을 설치하여야 하며 특히 저질 수입제품은 설치할 수 없다.
- 3.2.8 체육시설제품은 안전검사를 완료한 제품이어야 하며 동일 LOT.인 품목이나 제외품목인 경우에는 안전검사원의 사유서나 공문을 받아 제출해야 한다.

### 3.3 기초

- 3.3.1 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 최종 마감 높이보다 5 ~ 10 Cm 이상 깊게 해야 한다.
- 3.3.2 기초부위가 맹암거 등의 지하시설과 교차될 경우에는 맹암거의 기능에 지장이 없도록 시설물의 위치나 맹암거 수로를 변경해야 한다. 이 경우 설계변경을 하고 반드시 기록을 보존한다.
- 3.3.3 고급형 메인기초의 규격은 하단부 800 x 600, 상단부 600 x 400, 높이 800 인 형태를 기본으로 하며 기구에 따라 하단부 900 x 800, 상단부 800 x 600, 높이 800 인 형태와 900 x 700 x 400 인 형태를 사용 할 수 있다. 또 한 보조기초의 규격은 300 x 300 x 300 이다.
- 3.3.4 기초지반은 구조물의 침하를 방지할 수 있도록 충분한 다짐을 해야 한다.

### 3.4 설치

- 3.4.1 설치는 포스트 세우기 와 기구설치로 나누어 시행한다. 기구설치 할 경우에는 수직·수평이 잘 맞아야 하고 설계도면에 따라 지정된 위치에 바르게 설치하고 정설치할 경우에는 설계 도면 및 특기 시방서에 따라 세밀히 시행한다.
- 3.4.2 포스트 세우기 시 기초콘크리트에 묻히는 부분에 철근을 가로로 덧붙여 흔들림을 방지하여야 한다.
- 3.4.3 현장에 반입된 부재는 가급적 빠른 시간 내에 설치하며, 공정관리상 불가피하게 장기간 보관할 경우에는 적절한 보관조치를 취해야 한다.

## 14-2 체력 단련시설

3.4.4 앵커볼트에 의해 시설물의 상부와 기초부위를 고정할 때는 단단히 고정하여 이완되지 않도록 해야 한다.

3.4.5 설치의 수직기준점은 인접하여 설치되는 모래막이를 기준으로 하거나 인근의 변동되지 않은 기준점을 사용해야 한다.

## 14-3 수영장

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

(1) 이 절은 옥외수영장의 설치공사에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 방수
- (2) 기계전기시설
- (3) 급배수시설

#### 1.2 요구사항

- 1.2.1 수영장 설치에 관련된 규정인 체육시설의 설치·이용에 관한 법령의 시설기준과 안전·위생기준을 준수하여야 한다.
- 1.2.2 시설의 설치에 공인기관의 시설규정에 의해 인증되거나 동등 이상의 외국의 관련품질규정을 제출하여 승인을 받는다.

### 2.. 재료

#### 2.1 재료

- 2.1.1 사용되는 재료는 철재, 목재, 합성수지재, 콘크리트, 기타재료 등.
- 2.1.2 운동 시설 중에 공인된 재료 및 제품은 반드시 공인된 제작업체의 제품을 사용해야 한다.
- 2.1.3 제품제작업체의 재료기준은 자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.

#### 2.2 물 등 기타재료

- 2.2.1 수영장에 공급되는 수질은 다음의 보건복지부의 수질규정을 따르며 수질검사방법은 음용수의 수질기준 등에 관한 규칙에 근거한 수질검사방법을 따른다.
  - (1) 유리잔류염소는 0.4mg/l(잔류염소일 때에는 1.0mg/l)내지 1.0mg/l를 유지하도록 해야 한다. 단 오존소독 등으로 사전처리를 하는 경우의 유리잔류염소 농도는 0.2mg/l 이상(잔류염소일 때에는 0.5mg/l이상)을 유지해야 한다.
  - (2) 수소이온농도는 5.8내지 8.6이 되도록 해야 한다.
  - (3) 탁도는 5도 이하로 하여야 한다.
  - (4) 과망간산칼륨의 소비량은 12mg/l이하로 해야 한다.
  - (5) 대장균은 10ml의 시험 대상 옥수 5개중 양성미 3개 이하 이어야 한다.
- 2.2.2 부대 설치되는 합성수지 놀이시설은 염소에 부식되지 않는 재료를 사용해야 한다.
- 2.2.3 재료는 이용자의 안전성과 물에 대한 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.

### 3. 시공

#### 3.1 터파기 및 기초

- 3.1.1 터파기 및 기초는 “16-1 토공사 및 16-2 지정 및 기초공사”항에 따른다.
- 3.1.2 기초부위는 상부의 하중을 고려하여 구조적으로 안전하게 시공해야 한다.

#### 3.2 구조물 설치

- 3.2.1 일반적인 사항은 설계도서에 따른다.

#### 3.3 방수

- 3.3.1 수영장의 방수는 구조체 자체의 수밀성을 높이기 위한 방수와 구조체 표면마감 부위의 방수를 위해 사용하는 방수로 나누어 시행한다.
- 3.3.2 구조체 표면마감용 방수는 방수효과 및 색채 연출 및 표면촉감이 부드러운 에폭시 및 우레탄 방수를 하며, 방수를 위한 피막두께는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- 3.3.3 수영장과 관련된 전기시설은 전기누전으로 인한 안전사고를 방지하기 위하여 반드시 절연처리를 하고 누전차단기를 설치해야 한다.

#### 3.4 표면마감처리

- 3.4.1 표면마감은 콘크리트구조체 위에 미장 후 우레탄페인트나 타일마감을 하며 실내수영장의 경우는 타일마감이나 스테인리스 제작 후 우레탄페인트 마감을 한다.
- 3.4.2 수영장의 통로 및 부대공간은 미끄럼을 방지할 수 있도록 표면처리를 해야 한다.
- 3.4.3 표면붙임 및 포장은 내수성이 있는 공법을 사용하고, 수분으로 인하여 표면마감 재료가 분리되지 않도록 해야 한다.

#### 3.5 기계·전기시설

- 3.5.1 설계도서 규정되지 않은 사항은 한국산업규격에 규정된 제품 또는 이와 동등한 것을 사용해야 한다.
- 3.5.2 수영장의 기계시설로는 순환펌프, 자동수위조절장치, 집모기, 보일러, 정수시설(모래필터, 활성탄 여과기), 살균장치(오존기, 염소투입, 자외선 살균기), 자동판넬을 설치한다.
- 3.5.3 순환펌프의 용량은 수영장과 기계실의 위치, 여과기 통과 시 양정손실 및 배관관련 양정손실 등의 계통 내 압력손실 등을 고려하여 결정하며, 한국산업규격에 규정된 제품을 사용하고 방진가대를 설치한다.
- 3.5.4 자동수위조절장치는 물속의 용해물질과 강산, 강알칼리에 의한 부식을 방지하도록 내식성이 있는 섬유강화프라스틱 등의 내식성 재료를 사용한다.
- 3.5.5 집모기는 순환하는 유수의 압력에 견딜 수 있는 제품으로 여과망의 교체 및 청소가 용이해야 하고 부식에 강한 스테인리스로 만들어진 것이어야 한다.



### 3.6 급배수시설

3.6.1 수영장급수는 시수인입 및 지하수인입이 있으며 지하수일 경우는 정수기를 통하여 불순물을 제거한 후 수영장에 급수한다.

### 3.7 기타 부대시설

3.7.1 샤워시설, 관리시설, 기타 부대시설을 설치해야 한다.

3.7.2 부대시설의 설치는 설계도면 및 공사시방서를 따른다.

## 14-4 수영장 기계장비류 설치공사

### 14-4-1 위생설비용 펌프(수영장용)

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

이 절은 위생설비공사에 사용되는 펌프설치공사에 관하여 적용한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 급수펌프
- (2) 배수펌프
- (3) 전동기

##### 1.2 참조규격

다음 규준은 본 지방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

###### 1.2.1 국산업규격 (KS)

- (1) KS B 6310 얇은 우물용 전기 펌프
- (2) KS B 6318 양쪽 흡입 벌루트 펌프
- (3) KS B 6320 깊은 우물용 수중 모터 펌프
- (4) KS B 6321 배수용 수중 모터 펌프
- (5) KS B 6501 수용 슬레노이드 밸브
- (6) KS B 7501 소형 볼류트 펌프
- (7) KS B 7505 소형 다단 원심 펌프
- (8) KS C 4002 회전 전기 기계 통칙
- (9) KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기
- (10) KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기

##### 1.3 제출물

다음 사항은 M01022 공무행정 및 제출물에 따라 제출한다.

###### 1.3.1 자재공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급 전에 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 펌프제조업자의 시방, 설치지침서, 시동방법 및 선택점이 명확히 표시된 정확한 펌프성능곡선 등을 제출하여야 한다.

- (2) 제작도면 : 각 부분의 치수, 무게, 필요한 설치 공간 및 각 부품의 조합방법이 표시되어 있는 제조업자의 조립형 제작도면을 제출하여야 한다.

#### 1.3.2 배선도면

제조업자의 위생설비용 펌프 전원배선에 관한 자료를 제출하여야 한다. 제조업자의 제어배선 및 연결이 표시된 사다리형 배선도표를 제출하여야 한다. 배선도면에는 공장배선 부분과 현장배선부분을 명확하게 표시한다.

#### 1.3.3 유지관리 자료

각 펌프, 제어장치 및 부속품에 대한 유지관리자료 및 비축부품목록을 제출하여야한다.

#### 1.3.4 시공상태확인서

해당공사 공사시방서의 시공상태확인에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장 대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

### 1.4 운반, 저장 및 취급

파손에 유의하여 펌프 및 부속품을 취급하며, 파손된 것은 새것으로 교체하여 설치한다. 청결하고 건조한 곳에 펌프 및 부속품을 저장하며 기후, 오물, 물, 부스러기와 가타 파손으로부터 보호한다.

## 2.. 재료

### 2.1 펌프

#### 2.1.1 급수용 원심펌프

- (1) 펌프는 공통베드 위에 전동기와 플렉시블 축이음에 의해서 직결되는 것으로서 KS B 7501, KS B 7505, KS B 6318 또는 이와 동등 이상의 제품으로 한다.
- (2) KS 표시품이 없는 펌프에 대하여는 기능과 성능이 우수하고 운전이 원활하고 진동과 소음이 적고, 수질을 오염시키지 않는 구조 및 재료로 한다.
- (3) 전동기의 규격은 KS C 4202, KS C 4204 또는 동등 이상의 제품으로 한다.
- (4) 급수용 원심펌프는 아래 부속품을 구비한다(1대당).

14-4 수영장설비

부속품명	적요	수량	비고
물보충갈때기 및 물보충 콕	콕 부착	1 조	압입양정의 경우나 자흡식의 경우는 불필요
게이트밸브		1 조	압입양정의 경우는 2개
체크밸브	바이패스 부착	1 조	원칙적으로 충격흡수식으로 한다.
풋밸브	스트레이너부착	1 조	압입양정의 경우는 불필요
흡입덮개	주철제 또는 강판제	1 조	압입양정의 경우는 불필요
스트레이너		1 조	압입양정의 경우에 사용한다.
공기빼기 콕, 드레인 콕		1 식	
상대플랜지	볼트 포함	1 식	
기초볼트		1 식	
압력계	콕부착	1 조	
연성계	콕부착	1 조	흡입양정의 경우는 진공계도 좋음
축이음보호덮개	강판제	1 조	

2.2 동력공사

2.2.1 전동기

(1) 교류전동기 KS C 4002에 따르는 것 외에 도면 및 다음에 따른다.

- ① 100V 및 200V단상 : KS C 4204
- ② 저압3상유도전동기 : KS C 4202
- ③ 고압(3kV)3상유도전동기 : KS C 4202

(2) 전동기 부하의 산정은 개개의 명판에 표시된 정격전류(전부하전류)를 기준으로 한다. 다만, 일반용 전동기일 경우에는 그 정격출력에 따른 규약전류(설계기준치)를 정격전류를 적용할 수 있다.

(3) 에어컨디셔너 또는 냉동기 등의 특수한 용도의 전동기 부하의 산정에는 전동기 명판에 표시된 정격전류 외에 특성 및 사용방법을 기준으로 한다.

2.2.2 기동방식

(1) 기동방식은 전기설비기술기준 및 설계도에 따른다.

(2) 정격출력이 3.7kW를 초과하는 3상유도전동기는 기동장치를 사용하여 기동전류를 억제한다. 다만, 다음 각 호에 해당할 경우에는 기동장치를 생략할 수 있다.

- ① 특수농형전동기로서 정격출력이 11kW 미만의 것
- ② 특수농형전동기로서 정격출력이 11kW 이상의 것은 배선에 현저한 전압동요를 줄 우려가 없는 것(일반적으로 기동 시 입력이 출력 1kW당 4.8kVA 미만의 것)

### 2.2.3 배선 및 전동기의 보호장치

- (1) 배선은 다음에 준하나 기술되지 않은 사항은 전기설비기준에 준하여 시공한다.
- (2) 전동기는 1대마다 전용의 분기회로를 시설하고 분기회로에는 개폐기 및 과전류차단기를 설치한다.
- (3) 전동기는 소손방지를 위하여 전동기 보호용 배선용차단기, 열동계전기, 유도형계전기 등의 전동기용 과부하 보호장치를 사용하여 자동적으로 회로를 차단하거나 과부하시에 경보를 내는 장치를 설치한다.

## 3.. 시공

### 3.1 시공기준

#### 3.1.1 일반사항

- (1) 기초는 특기하지 않는 한 콘크리트 구조로 한다.
- (2) 기초는 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반위에 축조하고 베드, 받침대 및 기타 설치물에 필요한 모양, 치수 및 기초볼트 매입에 적합한 크기의 것으로 하고 기초의 윗부분은 소정의 높이로 수평면을 이루도록 모르터를 고르게 마감한다.
- (3) 앵커볼트를 기초에 직접 매입할 경우를 제외하고는 기기를 가 설치하여 기초볼트를 임시로 조이고 볼트가 수직을 유지하도록 빈 구멍에 충분히 모르터를 메우고 고정설치 완료 후 기초의 바깥이 보이는 부분은 모르터로 마감한다.
- (4) 펌프 기초의 물이 고이는 부분에는 관경 25mm이상의 배수관을 설치한다.
- (5) 기기의 운전 시 발생하는 소음 및 진동을 방지 또는 저하시킬 수 있는 시공방법을 채택한다.
- (6) 기기는 설치한 후 사용할 때까지 오손, 파손 그리고 물, 습기로 인한 피해를 방지하기 위하여 충분히 보호하도록 한다.
- (7) 부속된 계기류, 장비 및 기구류 등 필요하다고 인정된 것은 안전한 장소에 보관한다.

#### 3.1.2 급수용 원심펌프

- (1) 수평형 및 수직형 원심펌프는 베드가 휘거나 쳐지지 않도록 주의하여 기초 위 에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초볼트는 균등하게 조인다.
- (2) 펌프와 모터와의 직결 주축은 정확하게 직선이 되도록 조정한다.
- (3) 필요에 따라서 방진기초를 한다.
- (4) 라인형 원심펌프는 제조회사 설치기준에 따라 펌프축이 상호 수평 또는 수직이 되도록 설치하며 펌프 양단에 플랜지를 접속하는 배관은 강재 베드 등으로 지지한다.
- (5) 펌프에 밸브 및 관을 부착할 때는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 충분히 지지한다.

### 3.2 펌프주의의 배관

- 3.2.1 양수관은 고가탱크를 향하여 적당한 상향구배로 배관한다.

## 14-4 수영장설비

- 3.2.2 흡입수평관은 될 수 있는 한 짧게 하고 펌프를 향하여 적당한 상향구배로 배관하며, 필요에 따라서 게이트밸브를 설치한다.
- 3.2.3 양수관의 하중 및 배관의 비틀림 하중이 직접펌프에 걸리지 않도록 필요에 따라 방진이음, 플렉시블 조인트 등을 설치한다.

## 14-4-2 배관공사

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 요약

이 절은 압력 1.6MPa(16kg<sub>r</sub>/cm<sup>2</sup>) 이하의 증기, 수온 200℃ 이하의 고온수, 냉온수, 냉각수, 기름, 냉매, 냉수, 급탕, 배수, 통기 및 소화용 배관에 적용한다.

##### 1.1.2 주요내용

- (1) 배관 재료 및 배관 부속품
- (2) 접합재료
- (3) 지지철물
- (4) 계측기 및 기타
- (5) 관의 접합
- (6) 배관 용접
- (7) 시험 및 검사

#### 1.2 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성 하고 있는 것으로 본다.

##### 1.2.1 한국산업규격

- (1) KS B 0052 용접 기호
- (2) KS B 0106 용접 용어
- (3) KS B 0222 관용 테이퍼 나사
- (4) KS B 0816 침투 탐상 시험 방법 및 지시 모양의 분류
- (5) KS B 0845 강 용접부의 방사선투과 시험 방법 및 투과 사진의 등급 분류
- (6) KS B 0885 용접 기술 검정에 있어서의 시험 방법 및 판정 기준
- (7) KS B 0888 배관 용접부의 비파괴 검사 방법
- (8) KS B 0896 강용접부의 초음파 탐상시험 방법 및 시험 결과의 등급 분류 방법
- (9) KS B 1501 철강제 관 플랜지의 압력 단계

- (10) KS B 1502 관 플랜지의 치수 허용차
- (11) KS B 1503 강제 용접식 플랜지
- (12) KS B 1510 동 합금제 관 플랜지의 기본 치수
- (13) KS B 1511 철강제 관 플랜지의 기본 치수
- (14) KS B 1519 관플랜지의 개스킷 자리 치수
- (15) KS B 1531 나사식 가단 주철제 관 이음쇠
- (16) KS B 1532 나사식 배수관 이음쇠
- (17) KS B 1533 나사식 강관제 관 이음쇠
- (18) KS B 1536 벨로스형 신축 관 이음
- (19) KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
- (20) KS B 1543 배관용 강판제 맞대기 용접식 관 이음쇠
- 21) KS B 1544 동합금 납땜 관 이음쇠
- (22) KS B 1545 동 및 동합금 플레어 관 이음쇠
- (23) KS B 1546 폴리에틸렌 관 이음쇠
- (24) KS B 1547 일반 배관용 스테인리스 강관 프레스식 관 이음쇠
- (25) KS B 1549 일반 배관용 스테인리스 강관 그립식 관 이음쇠
- (26) KS B 2301 청동 밸브
- (27) KS B 2308 볼 밸브
- (28) KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
- (29) KS B 2371 청동 나사식 콕
- (30) KS B 5215 수은 총만 압력식 지시 온도계
- (31) KS B 5235 증기압식 지시 온도계
- (32) KS B 5302 유리제 온도계(전체 담금)
- (33) KS B 5305 부르동관 압력계
- (34) KS B 5315 유리제 2 중관 온도계
- (35) KS B 5323 면적 유량계
- (36) KS B 6153 수도용 감압 밸브
- (37) KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전 밸브
- (38) KS B 6607 온수 분배기
- (39) KS C 3321 용접용 케이블
- (40) KS C 9602 교류 아크 용접기
- (41) KS C 9605 정류기식 직류 아크 용접기
- (42) KS C 9607 용접봉 홀더
- (43) KS D 0237 스테인리스강 용접부의 방사선 투과 시험방법 및 투과 사진의  
등급 분류 방법
- (44) KS D 2302 연 지금
- (45) KS D 2305 주석 지금

#### 14-4 수영장설비

- (46) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- (47) KS D 3506 용융 아연 도금 강관 및 강대
- (48) KS D 3507 배관용 탄소 강관
- (49) KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- (50) KS D 3560 보일러 및 압력 용기용 탄소강 및 몰리브덴강 강관
- (51) KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
- (52) KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관
- (53) KS D 3565 상수도용 도복장 강관
- (54) KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
- (55) KS D 3578 수도용 도복장 강관 이형관
- (56) KS D 3583 배관용 아크 용접 탄소강 강관
- (57) KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
- (58) KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금 관
- (59) KS D 5545 동 및 동합금 용접관
- (60) KS D 5578 동 및 동합금 관 이음쇠
- (61) KS D 6704 땀납
- (62) KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- (63) KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
- (64) KS D 7026 용접용 스테인리스 강봉 및 강선
- (65) KS D 8050 인동 땀납
- (66) KS D 8319 은 땀납

#### 1.3 용어의 정의

- (1) 가용접(Tack Welding) : 본 용접을 하기 전에 정한 위치에 용접물의 부재를 유지하기 위한 용접
- (2) 필렛용접(Fillet Weld): 겹치기 이음, T형 이음, 모서리 이음에 있어서 대략 직교하는 두면을 결합하는 3각형 단면의 용착부를 갖는 용접
- (3) 홈용접(Groove Weld) : 홈에 층으로 용접한 것, 표준형으로 I형, V형, L형, U형, J형, X형, H형, K형, 양면 J형 홈용접 등이 있다.
- (4) 루우트 간격(Root Opening) : 홈 밑부분의 간격
- (5) 루우트 면(Root Face) : 홈 밑부분의 면
- (6) 베벨각(Bevel Angle) : 부재에 홈을 만들기 위하여 가공한 끝면과 부재표면에 수직인 평면사이에 이루는 각
- (7) 교류 아크용접(AC Arc Welding) : 교류아크를 사용하는 용접
- (8) 직류 아크용접(DC Arc Welding) : 직류아크를 사용하는 용접
- (9) 피복아크 용접봉(Coated Electrode/Covered Electrode) : 아크용접의 전극으로 쓰이는 용접봉이며, 피복재를 바른 것.



- (10) 와이빙(Weaving) : 용접봉을 용접방향에 대하여 옆으로 교대로 움직이며 용접하는 방법
- (11) 층(Layer) : 한 번 또는 그 이상의 패스로 형성된 용착금속의 층
- (12) 패스(Pass) : 용접의 선방향에 따른 1회의 용접조작
- (13) 슬래그(Slag) : 용착부에 나타난 비금속 물질
- (14) 스패터(Spatter) : 아크용접과 가스용접에 있어서 용접 중에 비산하는 슬래그 및 금속입자
- (15) 기공(Blow Hole) : 용착금속 중에 가스에 의하여 나타난 빈자리

## 1.4 제출물

### 1.4.1 자재공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급 전에 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 각 종류의 관 및 관이음쇠에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서 및 치수도면을 제출하여야 한다. 각 배관 시스템에 관한 제조업체, 파이프종류, 관이음쇠 종류 및 접합형식 등을 표시한 배관일람표를 제출하여야 한다.

### 1.4.2 품질시험성적표

해당공사 공사시방서 규정에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정결과서를 자재반입 시 공사감독관에게 제출하여야 한다.

### 1.4.3 용접공사 관련 제출물

- (1) 용접공의 자격수첩
- (2) 용접시공 계획서 : 용접 접합공사를 시작하기 전에 용접순서, 용접기, 용접봉 등의 상세한 사항을 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (3) 용접기록 및 자료 : 용접이 완료되면 공사감독관이 지시한 부분의 비파괴 검사성적서를 제출한다.

### 1.4.4 시공상태확인서

해당공사 공사시방서의 시공상태 확인 규정에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장 점검 후 서명 날인 한 시공 상태 확인서를 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

## 1.5 품질보증

### 1.5.1 용접공의 자격

- (1) 용접공은 "한국산업인력관리공단"에서 발행한 용접기능사 자격증을 보유한 자로서 실무에 1년 이상 계속 종사한 자로 한다.

### 1.5.2 견본시공

- (1) 공사감독관이 지시한 곳에서 공사감독관의 입회하에 견본시공을 실시한다.

### 1.5.3 환경조건

- (1) 기온이 0℃ 이하인 경우는 용접을 해서는 안된다. 다만, 접합부로부터 100mm 범위의 모재 부분을 36℃ 이상으로 가열하여 용접하는 경우는 예외로 한다.

#### 14-4 수영장설비

- (2) 비 또는 눈이 내리는 곳이나 바람이 부는 곳에서 용접을 하여서는 안된다. 단지 날씨 등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호시설을 하였을 경우에는 감독자의 승인을 받아서 용접할 수 있다.

#### 1.6 운반, 저장 및 취급

- (1) 모든 재료는 옥내에 보관함을 원칙으로 하며, 옥외에 보관할 때에는 빗물에 적거나 이물질이 묻지 않도록 받침대 위에 올려놓고 덮개를 씌워 보관한다.
- (2) 보관운반, 상하차 및 시공할 때에는 충격 등으로 관이 손상되어서는 안되며, 적재, 보관 시 주변 하중으로 관의 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 관을 적재하여 보관할 때에는 포장상태로 보관하여야 하고, 적재틀을 설치하여 자중에 의한 휨이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 용접봉은 항상 건조한 상태가 유지되도록 적절히 관리하고, 습도가 높은 공동구 및 지하층 안에 나뭇 상태로 가지고 들어가지 말아야 한다.
- (5) 용접봉의 피복재는 충격에 의해 떨어지는 경우가 많으므로 운반에 주의하여야한다. 특히 저수소계 용접봉은 선단도 피복재로 덮여 있으므로 주의하여 취급하지 않으면 안된다.

## 2.. 재료

### 2.1 배관재료

(1) 각 설비에 사용하는 배관재료의 규격은 다음 표에 따른다.

구분	관종	명칭	규격	사 용 구 분		비 고	
				급 수	배 수		
금속관	주철관	배수용 주철관	KS D 4307		○	보통압력관 1층 및 2층	
		수도용 원심력 덕타일 주철관	KS D 4311	○			
금속관	강관	수도용 아연도 강관	KS D 3537		○	백관(아연도)	
		수도용 도복장 강관	KS D 3565	○			
		배관용 탄소강관	KS D 3507		○		
		압력배관용 탄소강 강관	KS D 3562				
	강관	배관용 아크용접 탄소강 강관	KS D 3583			백관	
			폴리에틸렌 피복 강관	KS D 3589	○		
		분말용착식 폴리 에틸렌피복 강관	KS D 3607	○		흑관	
			고압배관용 탄소강 강관	KS D 3564			
			내식성 급수용 강관	KS D 3623	○		
			배관용 스테인리스 강관	KS D 3576	○		
		일반용 스테인리스 강관	KS D 3595	○			
		경질 염화비닐 라이닝 강관	KS D 3761	○			
	수도용에폭시수지 분체내외면 코팅 강관	KS D 3608	○				
		수도용폴리에틸렌 분체 라이닝 강관	KS D 3619	○			

주 : 1) 응축수 배관은 증기와 동일조건으로 사용한다.

2) 중수 배관은 급수와 동일 조건으로 사용한다.

14-4 수영장설비

(4) 사용관중에 의한 이음쇠류는 다음 표에 따른다.

주: \* 아연도금 또는 수지코팅을 시행한 것으로 한다.

구 분	관 종	명 칭	규 격	사 용 구 분		비 고	
				급 수	배 수		
금 속 관	주 철 관	수도용 주철 이형관	KS D 4309	○			
		배수용 주철관	KS D 4307		○		
		수도용 원심력 덕타일 주철관	KS D 4311	○			
	강 관	강 관	강제 용접식 플랜지	KS B 1503	○*		
			나사식강관제관이음쇠	KS B 1533			
			가단 주철제관이음쇠	KS B 1531			○
			나사식배수관이음 쇠	KS B 1532			
			일반배관용 강제	KS B			
			맞대기용접식관이음쇠	1522			
			배관용강판제막대기용접	KS B			
			식 관 이음쇠	1543			
			배관용 강제 맞대기	KS B			
			용접식 관 이음쇠	1541	○		
			수도용 도복장 강관	KS D			
			이형관	3578	○		
			수도용 수지 코팅관	관 련			
			이음쇠	규 격			
			일 반 배 관 용 스테 인 리 스	KS B	○		
			강관프레스식 관이음쇠	1547			
일 반 배 관 용 스테 인 리 스	KS B	○					
강관그립식 관이음쇠5	1549						

주: \* 아연도금 또는 수지코팅을 시행한 것으로 한다.

(5) 규격이 정해지지 않은 특수 이음쇠류(패킹, 가스개스킷 등의 보강재도 포함)는 모양, 재질, 최고사용압력 및 시험압력과 함께 사용하는 관재와 같거나 또는 동등 이상이어야 하고, 관과의 접속이 충분한 강도를 가질 수 있어야 한다.

## 2.2 배관부속품

## 2.2.1 일반밸브류

밸브류의 규격 및 사용구분은 다음 표에 따른다.

밸브류	재질	형식	규격	사용구분		비고
				급수	배수	
계 이 트 밸 브	청동제	5kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식	KS B 2301	○	●	●배수펌프의 토출 측에만 사용
		10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식		○	●	
		10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형		○	●	
		5kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 솔더형		○		
10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 솔더형	○					
주철제	10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 안나사	KS B 2350	○	●	●배수펌프의 토출 측에만 사용	
	10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 바깥나사		○	●		
	주강제	10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 바깥나사 20kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 바깥나사	KS B 2361	○ ○		
가단주철 10K나사 끼움식	10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 메탈 시이트	KS B 2356	○			
플 로 브 밸 브	청동제	5kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식	KS B 2301	○		
		10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식		○		
		10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형		○		
		5kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 솔더형		○		
10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 솔더형	○					
주철제	10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2350	○			
주강제	10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 20kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2361	○ ○			
가단주철 10K나사 끼움식	10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 메탈 시이트 10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> 소프트 시이트	KS B 2356	○ ○			

\* 단위 환산 기준

5kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup> = 0.49MPa, 10kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup> = 0.98MPa, 20kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup> = 1.96MPa

14-4 수영장설비

밸브 분류	재 질	형 식	규 격	사 용 구 분		비 고
				급 수	배 수	
앵 게 밸브	청동제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식 10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2301	○ ○		
	주철제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2350	○		
	주강제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 20kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형	KS B 2361	○ ○		
체 크 밸브	청동제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식 리프트 10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식 스윙 10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 스윙 리프트	KS B 2301	○ ○ ○ ○	●	● 배수 펌프 의 토출 관에만 사용
	주철제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 스윙	KS B 2350	○	●	● 배수 펌프 의 토출관 에만 사용
	주강제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 스윙 20kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형 스윙	KS B 2350	○ ○		
	가단주철 10K나사 끼움식	리프트 메탈시이트 소프트시이트 스윙 메탈시이트 소프트시이트	KS B 2356	○ ○		
볼 밸브	청 동 제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식 플랜지형	KS B 2308	○ ○	○ ○	
	니켈도금 황 동 제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 나사식 플랜지형		○ ○	○ ○	
	주 철 제	10kg <sub>r</sub> /cm <sup>2</sup> 플랜지형		○	○	

2.2.2 버터플라이 밸브

- (1) 몸통은 주철제, 덕타일 주철제 또는 플랜지가 없는 알루미늄 합금제, 디스크는 경질 크롬 도금을 한 덕타일 주철제 또는 스테인리스 주강제로 한다.
- (2) 몸통 또는 디스크는 탄력성, 내수성, 내열성 및 내마찰성 등이 있어야 하며, 누수 방지가 용이하여야 한다.
- (3) 밸브의 개폐는 레버식과 핸들조작에 의한 치차식(전동기구로 개도표시)중에서 선택 사용한다.

- (4) 수도관계법규의 적용을 받을 때는 KS B 2333 또는 수도 사업자의 규정에 적합한 것으로 한다.

#### 2.2.3 충격 흡수식 체크밸브

몸통은 주철제 또는 덕타일 주철제, 디스크는 주철제 또는 청동제로서 충격 흡수의 기능이 확실한 것으로 한다.

#### 2.2.4 감압밸브

몸통은 주철제, 디스크는 청동제 혹은 합성고무로서 최고 압력에 견디고, 2차 측 압력이 1차측 압력 변동에 영향을 받지 않으며 작동이 확실한 것으로서 소음, 진동 및 수격현상이 없어야 한다.

#### 2.2.5 자동 공기빼기밸브

물용은 KS B 2340에 적합한 제품, 또한 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 압력에 견딜 수 있는 것으로 한다. 증기용은 열동식으로 몸통은 주철제 또는 청동제로, 벨로스는 인청동제 또는 스테인리스 강제로 그리고 플로트는 황동제로 제작된 것으로 기능이 확실한 것으로 한다.

#### 2.2.6 변위흡수 관 이음쇠

##### (1) 금속제 변위 흡수 관 이음쇠

플렉시블 관 이음쇠 및 유니버셜형 관 이음쇠로 기계식 변위 흡수 관 이음쇠에 적합한 것으로 한다.

##### (2) 기계식 변위 흡수 관 이음쇠

볼 조인트 및 크로셔형 관이음으로 기계식 변위 흡수 관 이음쇠에 적합한 것으로 한다.

##### (3) 고무제 변위 흡수 관 이음쇠

원통형, 구형, 벨로스형 고무제의 것으로 고무제 변위 흡수 관 이음쇠에 적합한 것으로 한다.

#### 2.2.7 방진 이음쇠

방진 이음쇠는 보강재를 삽입한 합성고무제, 스테인리스 강제(STS 304) 또는 폴리테트라플로로에틸렌 수지제로서 충분한 소성과 내열 및 내압강도가 있는 것으로 한다.

#### 2.2.8 맥동 흡수 관 이음쇠

본체는 강제, 스테인리스 강제 또는 고무제로 펌프로부터 발생된 맥동음에 대해서 확산 및 간섭효과에 의한 충분한 소음 성능을 갖는 것으로 한다.

#### 2.2.9 스트레이너

구경 50mm 이하는 청동제의 Y형 나사식으로 하고, 구경 65mm 이상은 주철제 Y형 또는 U형의 플랜지형으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제로, 여과망은 스테인리스강제 또는 황동제로 하고, 사용목적에 적합한 크기로 충분한 유효면적을 갖는 것으로 한다. 또 기름용은 주철제 복식 버킷형으로서 스트레이너의 점검이 용이한 구조로 하며, 상기에 준하는 것으로 한다.

#### 2.2.10 관좌금

크롬도금을 한 황동 또는 스테인리스강제 등으로 한다.

## 14-4 수영장설비

### 2.2.11 슬리브

- (1) 슬리브 구경은 원칙적으로 관의 외경(보온된 것은 보온피복 외경)보다 40mm정도 큰 사이즈로 한다.
- (2) 슬리브용 재료는 다음 표에 의한다.

구 분	슬 리 브 재 질	비 고
기둥, 벽, 바닥 등의 부분	KS D 3506 KS M 3404 KS D 3698	구경 200mm 이하 : 0.5mm 두께 구경 200mm 이상 : 0.6mm 두께
수밀을 요구하지 않는 지하부분	KS M 3404	
수밀을 요구하는 부분	KS D 3507 흑강관에 두께 4.5mm, 날개폭 50mm 이상의 강판을 용접한 것	

## 2.3 접합재료

접합재의 종별 및 규격은 다음 장의 표에 따른다. 단, 음료용에 사용하는 경우는 관공서 및 수도사업자의 규정에 합격 또는 승인되어진 것으로 한다.

## 2.4 계측기 및 기타

### 2.4.1 압력계, 진공계, 연성계 및 수위계

- (1) 압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305에 따르며, 측정하는 유체의 종류 및 설치 장소에 적합한 것으로 하고, 눈금판의 외경은 원칙적으로 100mm로 하며 콕을 부착한다.
- (2) 증기용은 콕 부착 위치에 사이폰관을 부착한다.
- (3) 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하이며, 진공측 눈금은 760mmHg로 한다.
- (4) 수위계 눈금판의 최대 지시도는 최고 수두압의 1.5배 이상 3배 이하로 한다.

### 2.4.2 온도계

KS B 5215 또는 KS B 5235에 의한 부르동관 팽창식 원형 지시계 및 KS 5302 또는 KS B 5315에 준하는 재료, 구조 및 성능을 가진 보호통 붙이 L형, 원형 또는 I형 온도계로 하고 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다.

### 2.4.3 수위 온도계

수위와 온도 양쪽을 표시한 눈금을 가진 것으로 수위의 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상~ 3배 이하로 하며, 온도의 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 한다.

### 2.4.4 수(水) 유량계

KS B 5323에 준하는 유량계 또는 오리피스 플레이트에 의해 생기는 바이패스 유량을 면적 유량계에 의해 측정하거나 피토관 방식에 의한 것으로 유량지시부는 유리제로 하며, 최고 사용압력에 견디고 기능이 확실한 것으로서 사용압력은 0.98MPa(10kg<sub>t</sub>/cm<sup>2</sup>) 이하로 한다.



### 2.4.5 스위치

#### (1) 전극 스위치

탱크 내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 전극봉 또는 전극대, 전극 보유기 그리고 계전기로 구성되며 전극에서의 전압은 24V 이하로 한다. 재질은 스테인리스 강제(STS 304) 또는 내식성을 가진 자재로 한다.

#### (2) 플로트 스위치

탱크 내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 플로트 등의 부속품 재질은 스테인리스 강제 또는 내식성을 가진 것으로 한다.

#### (3) 레벨 스위치

탱크 내 수위 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수가 완전한 스위치를 내장한 합성수지제 플로트 및 부속케이블로 구성되며, 제어회로에서의 전 위치를 내장한 합성수지제 플로트 및 부속케이블로 구성되며, 제어회로에서의 전압은 60V 이하인 것으로 한다.

#### (4) 압력 스위치

탱크 내 압력의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수 구조로 하고 최고 사용압력에 견디며 필요한 압력차로 개폐 동작이 확실한 것으로 한다.

## 2.5 용접용 자재

### 2.5.1 용접기

- (1) 용접기는 KS C 9602에 규정된 것이나 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용해야 하며, 만일 교류전원이 없는 현장에서는 엔진구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류 아크용접기를 사용한다.
- (2) 교류 아크용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 직류 아크용접기는 안정된 아크를 발생시키고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정할 수 있으며 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생 시킬 수 있어야 한다.
- (5) 용접기에는 사고방지를 위한 전격 방지장치를 부착하여야 한다.

### 2.5.2 용접봉 홀더

KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 홀더를 사용함으로써, 감전 및 용접봉과의 접촉 불량을 유발하여 홀더가 과열되는 일이 있어서는 안된다.

### 2.5.3 용접용 케이블

KS C 3321에 적합한 것이어야 하며, 용접기에서 작업자까지의 거리를 가능한 짧게 하여야 아크 전압저하를 방지한다.

### 2.5.4 용접봉

- (1) 용접봉은 KS 규격에 합격한 것이어야 하며, 용접조건(강재의 종류, 관두께 및 종류, 용접자 세 등)에 따라 용접에 적합한 양질의 재료를 사용한다.

#### 14-4 수영장설비

- (2) 용접봉은 피복이 벗겨졌거나 젖어 있는 것, 오손·변질되거나 녹이 슨 것을 사용해서는 안된다.
- (3) 용접봉은 피복재가 습기를 흡수하면 용접작업이 곤란해질 뿐 아니라 용착금속 중에 수소함량이 많아져 블로우홀, 피트(Pit), 크랙 등 용접결함이 발생하기 쉬우므로 사용 전에 적당한 시간과 온도로 충분히 건조시켜 사용해야 한다.

**용접봉 건조의 기준**

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간
연강용 피복아크용접봉	개봉후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	100 ~ 150℃	1시간 이상
저수소계 아크용접봉	개봉후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	300 ~ 400℃	1시간 이상

### 3.. 시공

#### 3.1 공통사항

##### 3.1.1 일반 사항

- (1) 관은 배관길이를 정확히 측정한 후 관경을 축소시키지 않는 공구를 사용하며 관축에 대하여 직각으로 절단하고 관 내외면의 덧살 및 거스러미 등이 없도록 다듬질한다.
- (2) 관을 잇기 전에 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속칩 및 먼지를 깨끗이 닦아낸다.
- (3) 동관의 접합은 용접식으로 하며 강관의 접합방법은 관경 50mm 이하는 나사식, 관경 65mm 이상은 용접식을 기준으로 한다.
- (4) 동관이음부는 확관 하여 용접할 수 없으며 소켓사용을 원칙으로 한다.
- (5) 50mm 이하의 밸브에는 CM 유니온을 사용하여야 한다. (단, 배관해체가 용이한 곳은 제외)
- (6) 구경이 큰 관의 동관 이음 용접은 전용토치를 사용하여 예열을 시행한 후에 용접을 실시하고 가열온도가 800℃ 미만이 되도록 토치의 화염구경 및 가스압력을 적절하게 조절하여 국부과열 및 동관의 재질변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (7) 이종금속이 접합 및 접촉되는 부분은 별도의 표기가 없더라도 항상 절연을 하여야 한다.
- (8) 절연플랜지 및 절연유니온은 피복부 등의 절연재가 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (9) 모든 배관은 이경관을 접속할 때 붓싱 사용을 금하고 레듀서를 사용하여야 하고, 수평 주관에는 편심레듀서를 사용하여 공기가 정체되지 않도록 시공하여야 한다.
- (10) 자동공기밸브 설치 인입쪽에 게이트밸브 및 스트레이너를 설치하여야 한다.
- (11) 배관, 연결부위 및 연결된 장비에 응력을 주지 않고 배관이 팽창·수축할 수 있도록 시공하여야 한다.

- (12) 모든 배관공사는 보온의 설치, 기타 밸브 및 배관 이음쇠에 접근, 보수작업 등에 지장이 없도록 여유 공간을 두고 배관하여야 한다.
- (13) 배관은 질서정연하게 배열하고 공기빼기, 배수 등을 고려하여 기울기를 주어야 하며, 배관 상 높은 개소나 낮은 개소에는 공기포켓 또는 배수포켓을 설치한 다음 공기빼기밸브, 배수 밸브 등을 설치하며 그 규격 및 배관방법은 설계도면에 의한다.
- (14) 밸브는 스템(stem)이 아래로 향하지 않고 위로 또는 수평으로 향하도록 설치하여야 한다.
- (15) 급수, 급탕, 냉온수배관의 주관에는 배관의 청소를 위한 보조관을 설치하는 방안을 고려한다.

### 3.1.2 배관 준비

#### (1) 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 기타 관련사항들을 고려한 후, 배관 위치를 정확히 결정한다.

#### (2) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정

콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 소정의 위치에 장착하여 치핑이나 구멍 뚫기 공사는 가급적 피하도록 한다.

#### (3) 지지철물의 고정

- ① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 따라 지체없이 소정의 위치에 정확하게 부착되도록 한다.
- ② 벽체 매립관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.

### 3.1.3 관의 절단 및 절단부의 처리

#### (1) 관의 절단

- ① 관의 배관 길이를 정확하게 잰 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단 시 관경이 축소되거나 도금 또는 도복강재의 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않는다.
- ② 배수 및 통기용 연관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관 끝은 절단 각도에 주의해서 절단한다.

#### (2) 절단부위의 처리

모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬질한다.

### 3.1.4 용접재료 준비

- (1) 끝가공 모양은 재질, 모양 또는 사용방법에 의해 정하는 것으로 한다.
- (2) 끝가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 단, 부득이 한 경우는 자동 또는 수동의 열절단 가공으로서도 되지만, 그 경우에는 필히 그라인더로 마무리를 한다. 끝 가공면을 매끈하고 정확하게 마감하고 끝가공면에 부착해 있는 슬래그는 완전히 제거하여야 한다.

## 14-4 수영장설비

- (3) 용접재료는 조심스럽게 취급하고 피복재의 벗겨짐, 오손, 변질, 흡습 및 녹이 슨 것을 사용해서는 안된다. 특히 용접봉의 흡습에 조심하여야 한다.

### 3.1.5 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

- (1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.
- (2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.
- (3) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체라이닝 강관 등의 배관은 직사광선 등에 의해 라이닝이 손상되지 않도록 한다.
- (4) 급수, 급탕관 등은 배관을 완료 후 수압시험을 하기 전에 관의 내부를 청소하여야 한다.
- (5) 배관을 물세척하는 경우 세척수를 절약하기 위하여 기계적인 세척방법을 활용할 수 있다.

## 3.2 관의접합

### 3.2.1 동종관의 접합

#### (1) 강관

##### ① 나사 이음

접합용 나사는 KS B 0222에 준한다. 접합할 때의 슷나사부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다. 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.

##### ② 나사형 배수관 이음쇠 접합

접합 방법은 전항에 준하고, 관단면과 암나사의 안쪽 끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심하여 조인다.

##### ③ 플랜지 접합

패킹은 두께 3mm 이하의 것을 사용하고 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 놓고 볼트를 균등하게 조인다. 개스킷의 양면에 소량의 충전제를 균등하게 얇게 바르는 것은 허용되나, 굳은 페인트 및 퍼티 등을 사용해서는 안된다. 라이닝관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지 면은 관 내면에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다.

##### ④ 기계적 접합

고무링 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

##### ⑤ 무용접 접합 (일명 Grooved Joint)

홈을 형성한 관 또는 이음쇠에 특수 제작된 고무가스켓을 삽입하고, 그 위에 조인트 커버를 덮은 후 볼트, 너트로 조여 접합하되, 유체를 밀봉시키고 이탈 방지가 되도록 한다.

#### (2) 스테인리스 강관

##### ① 프레스식 접합

이음쇠 내부에 고무링이 정착되어 있는지 확인하고 전용 프레스 공구를 사용하여 시공한다.

## ② 압축식 접합

관에 너트와 슬리브를 삽입하고 관을 이음매 받이 홈 끝까지 밀어 넣은 다음 너트를 손으로 조여 고정하고 다시 스페너로 견고하게 조인다.

## ③ 드레셔형 스냅 링식 접합

전용공구로 관에 링용 홈을 가공하여 너트, 스냅 링, 와셔 및 고무패킹을 차례로 삽입하고 스냅링을 홈에 끼운 후 너트를 손으로 조인 다음 스페너 또는 파이프 렌치로 견고하게 조인다.

## ④ 클립식 접합

이음쇠 내부에 고무링, 백업 링 및 삽입링이 장착되어 있는지 확인하고 전용 공구로 조인다.

## ⑤ 확관식 접합

관에 너트를 삽입한 후 관의 끝부분을 확관공구로 확관하고 고무패킹을 이음쇠몸통에 장착한 다음, 관을 이음쇠 몸통에 끼워 너트를 손으로 조인 다음 스페너로 견고하게 조인다.

## ⑥ 신축 가동식 접합

관에 너트와 O링, 리테이너, 끼움고리, 와셔 및 고무패킹을 삽입하고 너트를 손으로 조인 다음 스페너로 견고하게 조인다.

## ⑦ 플랜지 접합

관 끝에 관과 같은 재질의 스테인리스 강제인 스톱엔드를 용접한다. 사용하는 개스킷은 4불화 에틸렌제, 내열 고무제 또는 스테인리스 강용 석면 개스킷 등을 사용하며 일반용 석면은 사용하지 않는다.

## ⑧ 무용접 접합 (일명 Grooved Joint)

3.2.1절 (1)의 ⑤에 따른다.

### 3.3 용접 접합

#### 3.3.1 공사 준비

- (1) 작업에 임하기 전에 기상에 따른 제반 방호대책을 확인한다.
- (2) 모재의 용접면은 충분히 건조시키고 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 기타 유해한 것은 와이어 브러시 등으로 완전히 제거한다.
- (3) 용접봉은 용접자세, 이음모양, 피용접재, 작업능력 등에 적합한 종류 및 지름의 것을 선정한다.
- (4) 규격화된 보호구를 사용하고 작업 자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접헬멧, 장갑, 보호안경 등은 규격화된 것을 사용한다.
- (5) 용접봉의 건조상태를 유지하기 위해 휴대용 건조기를 현장 용접공이 휴대토록 한다.
- (6) 조립도구를 부재에 용접할 때에는 용접부분을 뒤틀 수 있는 대로 적게 하고, 제거 시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리해야 한다.
- (7) 가 용접은 변형, 어긋남 및 기공을 방지하기 위해 용접봉 및 가용접 위치 등을 충분히 고려하여 신중하게 하여야 한다.

#### 14-4 수영장설비

- (8) 용접 작업 중의 유독가스가 체류할 우려가 있는 곳은 적절한 환기설비를 하는 등 대책을 강구하여야 한다.
- (9) 용접작업을 할 때에는 누전, 전격(電擊), 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아크등에 의한 화재 등을 방지할 수 있도록 조치한다.

##### 3.3.2 흠내기 가공

- (1) 흠내기 가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 부득이하여 자동 또는 수동으로 열절단 가공 에는 반드시 그라인더 마무리로 면가공을 행한다. 흠내기 면은 매끈하게 마무리하고 흠내기 면에 부착되어 있는 찌꺼기는 완전하게 제거 한다.
- (2) 접합부분 흠내기 및 용접부 간격의 치수는 다음 장의 표와 같다.
- (3) 용접작업에는 모재의 베벨각과 루트패스 간격 등에 현저한 오차가 없도록 하여야 한다.

##### 3.3.3 강관용접

- (1) 관의 맞대기 용접은 가 용접물을 3~4개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향으로 용접한다. 관을 회전시킬 수 없을 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부 원주 상에 가용접이 된 경우에는 가 용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접부를 완전하게 갈아낸 후 본 용접을 행한다.
- (2) 용접할 때에는 관의 변형을 교정하고, 관 끝에 지나친 구속을 주지 않는 정도로 정확히 거치하여 가 용접을 최소한도로 한다.
- (3) 비드(bead)의 덧살(excess metal)은 모재면보다 낮아서는 안되며, 높이 여유치는 1~3mm 이어야 한다.
- (4) 아아크 용접은 용접부의 수축응력이나 용접변형을 적게 하기 위하여 용접열의 분포가 균등하게 되도록 용접순서에 유의하여야 한다.
- (5) 용접을 시작한 후 한 층이 완료되기까지 연속해서 용접한다.
- (6) 용접은 각 층마다 슬래그, 스파터 등을 완전히 제거하고 청소한 뒤 실시한다.
- (7) 양면 맞대기 용접인 경우에는 한쪽의 용접을 완료한 뒤 반대측을 측정하여 건전한 접층까지 따낸 다음 용접하여야 한다.
- (8) 굴곡 개소에 대한 용접은 그 각도에 따라 관 끝을 절단한 뒤 관 끝을 규정된 치수로 다듬질한 다음에 실시한다. 중간에 절관을 사용하는 경우에도 이에 따른다.
- (9) 현장 용접은 원칙적으로 한쪽 방향에서부터 차례로 실시한다.
- (10) 임시로 가 용접한 뒤에는 즉시 본 용접하는 것을 원칙으로 하고 임시 고정 가용접만을 선행하는 경우에는 연속 3본 이내로 그쳐야 한다.
- (11) 용접 후 급격한 냉각을 해서는 안되며, 필요한 경우 후열하여야 한다.
- (12) 플랜지 용접은 플랜지면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트구멍을 일치시켜서 3~4개소가 용접한 후 본 용접을 행한다. 관경 65mm 이하는 단면 용접하고 관경 80mm 이상은 양면 용접한다.
- (13) 밀어넣기 용접은 배관하기 전에 관의 한 방향에 나사 없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 소정의 깊이까지 밀어 넣고 용접한다.

(14) 용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS B 0845 및 KS B 0816에 따른다.

3.3.4 강제용접

(1) 가공 및 접합

- ① 용접접합 줄논의 경사가공은 기계 또는 자동 가스절단기로 설계도에 지시된 대로 시공하여야 한다. 자동 가스절단기로 절단할 때, 표면에 생긴 슬래그나 흠은 완전히 제거해야 한다.
- ② 필렛 용접의 루트는 1mm 이상 두어서는 안되며, 루트를 1mm 이상 두어야 할 경우에는 루트면을 경사가공하고 흠용접을 해야 한다.
- ③ 주부재의 흠용접 및 자동용접에 의한 필렛용접의 양단에는 모재와 동질이며, 접합부 줄논의 경사가공을 모재와 동일하게 한 조각강재를 사용하여 용접하고, 용접 후에는 이 조각을 제거하고 그 부분을 마무리해야 한다.
- ④ 불임 용접에 균열이 생겼을 경우에는 용접부분을 완전히 깎아내고, 당초대로 재용접을 해야 한다.
- ⑤ 주부재에는 뒷댐판(strong back)을 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 부득이 사용할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑥ 흠용접에는 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있는 경우 강판두께의 10~15%의 두께로 덧붙이기 용접을 하고, 응력이 작용하는 방향으로 매끈하게 끝 마무리를 해야 한다. 이때 모재를 0.5mm 이상 깎아서 안된다. 마무리 가공을 지정하지 않은 흠용접에서는 아래 표에 지시된 범위내의 덧붙이기는 용접된 대로 두어도 무방하다.

흠용접의 덧붙임(mm)

비드 폭 (B)	덧붙임 높이 (h)
$B < 15$	$h \leq 3$
$15 \leq B < 25$	$h \leq 4$
$B \leq 25$	$h \leq 4/25 B$

(2) 본 용접

- ① 아크를 발생시킬 때는 다른 강재나 용접선 중에서 하여야 한다.
- ② 아크의 길이는 원칙적으로 용접봉의 지름 이하로 한다.
- ③ 운봉법은 직선 비이드법이나 위이방법으로 한다.
- ④ 용접작업은 용입부족, 슬래그 혼입, 기공, 균열 등 모든 결함이 생기지 않도록 특히 신중하게 하여야 한다.
- ⑤ 특별히 필요한 경우를 제외하고는 예열은 하지 아니한다. 예열은 필요하다면 소요규격에 따라 수행하여야 한다.
- ⑥ 용접 패스간의 온도는 되도록 낮게 해야 한다.
- ⑦ 응력 집중을 피하기 위하여 백 가우징 때와 마찬가지로 보강부의 부분을 기계 가공, 치핑해머, 아크 에어 가우징(arc air gouging)에 의해 제거하고, 그라인더로 마무리 가공을 실시한다.

#### 14-4 수영장설비

- ⑧ 본 용접이나 가 붙임 용접에서 지시된 조건에 해당하는 경우에는, 용접선을 따라 양측 5cm 의 범위를 규정된 온도로 예열해야 한다.
- ⑨ 강재의 제조소 규격에서 지시된 탄소함량이 너무 클 경우에는, 용접재료나 용접방법에 관해서 특별한 배려를 해야 한다.
- ⑩ 다층용접의 각 층은 다음 층의 용접을 하기 전에 그 표면의 슬래그, 잡물 등을 제거하고 청소를 해야 한다. 용접봉을 바꿀 때나 최종층의 용접이 끝날 때도 같다.
- ⑪ 수동 용접에서 이면용접을 할 때에는 완전한 용접부까지 이면파기를 하고, 용접을 해야 한다.
- ⑫ 필릿용접은 부재의 모서리에서 중단하지 않고 돌리기 용접을 해야 한다. 이때 돌리기 용접의 유효길이는 필릿용접 치수의 2배 이상으로 해야 한다.
- ⑬ 자동 용접에서 수동 용접으로 바꿀 때에는 자동 용접의 비드 끝부분을 50mm 이상 깎아내고, 수동 용접을 시작해야 한다.
- ⑭ 용접 작업에서는 아크 스트라이크(arc strike)가 생기지 않도록 하여야 하고, 아크 스트라이크가 발생한 경우에는 공사감독관의 지시에 따라서 보수를 하여야 한다.

#### (3) 용접부의 청소

- ① 용접에 지장이 되는 슬래그는 제거한다.
- ② 용접 중에 균열 등의 결함이 발견된 경우에는 그 부분을 완전히 제거한 다음 용접해야 한다.
- ③ 용접 중 또는 용접개시 전에 가 용접으로 균열이 발생한 경우는 그 부분을 완전히 제거한 다음 본 용접을 한다.
- ④ 용접이 완료된 부분의 슬래그는 제거한다. 또한, 용접부 및 주변은 와이어 브러시 등의 적절한 공구로 스파터(spatter)를 제거하는 등 청소를 하여야 한다. 고착된 스파터 중에서 마찰 접하면 이외의 부분은 제거하지 않아도 된다.

#### 3.3.5 스테인리스 강관

##### (1) 용접 시공

원칙적으로 TIG 용접으로 맞대기 용접한다. 용접봉을 사용할 경우 STS 304일 때는 KS D 7026의 308L을 STS 316일 때는 316L을 사용한다.

##### (2) 용접사의 자격

용접사는 원칙적으로 KS B 0885에서 규정하는 자격을 갖는 자로 한다.

##### (3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS D 0237에 따른다.

#### 3.4 액면 제어장치의 설치

- (1) 액면 제어장치는 탱크의 유입구 및 유출구 등 오동작이 발생할 수 있는 장소를 피해서 설치한다.
- (2) 액면 제어장치를 파동 및 액류에 의해 오동작이 발생할 수 있는 장소에 설치할 경우에는 보호관 등을 사용하여 그 영향을 받지 않도록 한다.



- (3) 전극식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 전극을 적당한 간격으로 유지하거나 스페이서 등을 설치한다.
- (4) 플로트식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 플로트를 적당한 간격으로 유지시킨다.
- (5) 플로트식 액면 제어장치는 펌프흡입구와 떨어뜨려 설치한다.
- (6) 액면 제어장치와 전선케이블과의 접속점은 탱크 위 등 물에 잠길 염려가 없는 곳으로 한다.

### 3.5 배관의 변위 흡수장치

- (1) 신축이음부를 통과하는 배관 등은 쌍방의 건물에 생기는 최대 상대 변위량을 흡수할 수 있는 배관의 휨성을 이용하던가 변위 흡수관 이음쇠를 사용한다.
- (2) 지반의 형상이 불안정하고 건축물과 지반 사이에 변위가 생길 우려가 있는 건축물 인입부의 배관 등에는 변위 흡수 조치를 행한다.

### 3.6 시험 및 검사

- (1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다.
- (2) 각 시험의 기준치는 다음 표와 같다.

14-4 수영장설비

시 험 방 법		수 압·만 수 시 험					기압시험	
최소유지 시간(min)	최소압력	1.72MPa(17.5kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> )	최 고 사 용 압 력 의 2배	설계도서에 기재된 펌프양정의 2배	가압송수 장치의 최고 사용 압 력의 1.5배	29.4kPa(3mAq)	만수	34.3kPa (0.35kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> )
	계 통	60	60	60	60	30	30	15
급 수 · 급 탕	직 결 고가수조이하 양 수 관	○	○*6	○*6				
배 수	건물 내 오수, 잠배수관 택지배수관					○---	----	----○
	건물 내 빗물 배수관 배수펌프 도출관			○*6		○---	○*7 ----	----○
통 기						○---	-----	-----○
비 고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 한다. 2) 수도법의 규정이 있을 때는 이에 준한다. *1 최소 0.2MPa(2kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> )로 한다. *2 최소 1.72MPa(17.5kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> )로 한다. 질소 가스시험의 경우는 최고 압력의 1.5배로 한다. *3 최소 0.98MPa(10kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> )로 한다. *4 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거하여 소정의 시험에 합격한 것으로 한다. *5 고압가스취급법에 근거하여 냉동보안규칙에 정하는 누수 시험을 행한다. *6 최소 0.74MPa(7.5kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup> )로 한다. *7 시험수두는 시험구간내의 최하부의 관 밑으로 부터 최상부의 관 끝까지의 수두로 한다. *8 연결송수관에 연결하는 계통은 *9에 따른다. *9 소방펌프, 자동차펌프의 최고 사용압력의 1.5배 이상						

\* 주 : ○-----○ 어느 쪽이든 ○표시에 해당하는 시험으로 한다.

### 14-4-3 특수설비공사

#### 1.. 일반사항

##### 1.1 적용범위

###### 1.1.1 요약

이 절은 수영장 이동식 여과장치 물 처리 설비공사에 적용한다.

###### 1.1.2 주요내용

- (1) 수영장 이동식 여과장치 물 처리 설비공사

##### 1.2 관련시방절

이 절의 공사와 관련된 사항에 대해서는 아래 절의 해당사항에 따른다.

- (1) M01000 건축기계설비공사 일반
- (2) M02100 위생설비용 펌프
- (3) M02120 위생설비용 탱크류
- (4) M03000 배관공사

##### 1.3 참조규격

다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

###### 1.3.1 한국산업규격(KS)

- (1) KS B 6301 원심펌프·라인펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검방법
- (2) KS B 6302 펌프 토출량 측정 방법
- (3) KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
- (4) KS M 3501 경질 염화비닐관
- (5) KS M 3410 배수용 경질 염화비닐 이음관

###### 1.3.2 건축법

- (1) 목욕장·수영장의 에너지절약 설계 기준

###### 1.3.3 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법

###### 1.3.4 환경부 예규, 환경부 고시

##### 1.4 제출물

###### 1.4.1 자재공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재공급 전에 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료 : 이 절에 사용되는 재료에 대한 제조업체의 기술자료, 설치지침서 및 치수

## 14-4 수영장설비

도면을 제출하여야 한다.

(2) 견본 : 이 절의 공사에 사용될 제품에 대한 견본을 제출하여야 한다.

### 1.4.2 품질시험성과표

해당공사 공사시방서의 자재품질관리 시험에 의하여 검정을 받도록 되어 있는 품목의 검정 결과서를 자재 반입 시 공사감독관에게 제출하여야 한다.

### 1.4.3 시공상태확인서

해당공사 공사시방서의 현장품질관리 시공 상태 확인 규정에 의하여 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장 점검 후 서명 날인한 시공 상태 확인서를 공사 감독관에게 제출하여 승인을 받아야한다.

### 1.4.4 현장시험성과표

해당공사 공사시방서의 현장품질관리 시험 규정에 의하여 현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험 성과표를 작성 현장대리인의 서명날인 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.

## 2.. 여과장치 기준

### 2.1 여과장치

- (1) 여과 → 역세 → 여과의 단계로 운전되는 단면 여과기 이어야 한다.
- (2) 여과기의 여과와 역세척을 간단하게 조작할 수 있는 밸브를 사용한다.
- (3) 여과방식은 프레임 사이에 여과포를 설치한 구조로 여과포에 여제를 코팅하여 물을 통과시켜 여과하는 가압필터 방식이다.
- (4) 여과제는 분말활성탄을 사용한다.
- (5) 이동식 트레일러 1대당 여과기4대를 설치하고 MCC판넬(전기공사분)과 비상용발전기, 엔진펌프, 공기압축기를 설치할 공간을 확보할 수 있는 크기의 여과기로 설치한다.
- (6) 여과설비는 어린이, 청소년, 성인용 여과기가 상호 연결되어 펌프 1대로 8대 중 1대의 여과작동이 가능하여야 하며, 고장 시 에도 상호 여과수행이 가능하도록 배관설비와 밸브를 장착하여 여과기능을 완벽하게 수행하는 여과장치이어야 한다.
- (7) 여과, 역세척 과정과 약품투입 등 일련의 과정이 자동제어 시스템에 의해 동작할 수 있어야 한다.
- (8) 여과장치는 특허 제 10-0853374호, 특허 제 10-0853386호에 준하여 설치한다.

### 2.2 여과용량

- (1) 여과기 1대당 시간당 120㎥ 이상 여과 정수할 수 있어야 한다.
- (2) 이동식 기계실에 장착된 여과기로 수영장 수조의 물을 하루 6회 이상 여과 순환시킬 수 있어야 한다.

### 2.3 여과능력

- (1) 탁도는 0.5NTU 이하 이어야 한다.
- (2) 수소이온농도는 5.8~8.6PH 이어야 한다.
- (3) 대장균군은 10밀리리터들이 시험대상 욕수 5개중 양성미 2개 이하여야 한다.
- (4) 유리잔류염소는 0.4mg/l 내지 0.6mg/l(결합형 잔류염소일 때에는 0.7mg/l 내지 1mg/l)를 유지하도록 하여야 한다.
- (5) 과망간산칼륨의 소비량은 12mg/l 이하로 하여야 한다.
- (6) 일반세균검사는 욕수를 동시에 여러 장소에서 10병 이상 채취하여 1밀리리터 당 100이상의 세균이 검출된 것이 모든 검사의 15퍼센트 이하이어야 한다.
- (7) 여과능력이 1미크론(0.001)이하의 미세한 오물까지 여과해야 한다.

## 3.. 시공

### 3.1 배관재료 및 부속류

배관재료 및 부속류의 일반사항은 본 시방서 M03000 배관공사의 해당사항에 따른다.

- (1) 수영장 배관은 표에 제시된 관 혹은 동등이상품질의 재료를 사용한다.

구분	관재질	비고
오버후로(overflow) 배관	스테인레스관(KS D 3576)	
배수관	스테인레스관(KS D 3576)	
크리너 배관	배관용탄소강관(KS D 3507)	

- (2) 이동식 여과장치 배관은 집수정 지상에 설치된 플랜지에 볼트체결을 하여야 한다.
- (3) 이동식 여과장치 유입 상수도배관을 설치하여야 하며, 여과장치 배관은 STS 304 이상이어야 한다.
- (4) 스테인레스 배관 부속류는 0.98MPa(10kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup>) 용접용을 사용하고 PVC 배관 부속중 100mm 이하의 부속은 사출품을, 125mm 이상은 수도용 PVC 관을 소재로 한 제작품을 사용한다.
- (5) 관 후렌지는 STS 304 0.98MPa(10kg<sub>f</sub>/cm<sup>2</sup>) 혹은 동등 이상 품질의 재료 및 PVC 규격품을 사용한다.
- (6) 패킹류는 내열성 및 내식성이 좋은 고무 제품 혹은 동등 이상 품질의 재료를 사용하고 수압 시험 및 공기 시험 등 기밀시험에 이상이 없는 제품이어야 한다.
- (7) 기타 사항  
관경 50mm 이상의 체크 밸브는 스모렌스키 체크 밸브를 사용하여야 하고 STS 배관 계통에 설치되는 밸브류는 모두 주철제를 사용하여야 한다.
- (8) 주철재 사용 시 용융도금을 하여야 한다.

## 14-4 수영장설비

### 3.2 배관 용접 공사

본 시방서 M03000 배관공사의 해당사항에 따른다.

### 3.3 순환펌프 설치

(1) 펌프와 모터는 KS 제품 또는 그 이상을 설치하여야 한다.

(2) 중심 맞추기

펌프의 토출 및 흡입구의 마개는 후렌지 볼트를 채우기 전까지 부착된 상태이어야 한다. 배관 연결 시에 밸브 또는 배관의 하중이 본체에 전달되지 않도록 하여야 한다.

(3) 기타 일반사항은 M02100 위생설비용 펌프의 해당사항에 따른다.

### 3.4 여과기보호

여과기 펌프 앞에 이물질을 제거할 수 있는 헤어캐처를 설치해야 한다.

(1) 순환수 중에 포함된 모발류 및 섬유질 금속류 등을 여과한다.

(2) 펌프 전단에 설치하여 이물질을 여과함으로써 펌프를 보호한다.

(3) 헤어캐처 외부에서 내부 점검과 내부 식별이 가능한 구조이어야 한다.

### 3.5 여과기 엘레먼트

(1) 여과판의 경우 역세척 시 여재 등의 슬러지 배출이 용이하도록 여과판, 여과포의 간격을 확보한 수평구조로 하여야 한다.

(2) 엘레먼트는 수압이나 충격, 조립 시 깨지거나 크랙이 발생하지 않는 내충격성이 좋은 복합 폴리프로필렌 재질이어야 한다.

(3) 기초 위에 엘레먼트는 수평을 유지하도록 설치하여야 한다.

(4) 엘레먼트를 27장의 묶음으로 4열 또는 이상으로 쌓아놓는 구조이어야 한다.

(5) 엘레먼트의 물흐름판은 여과 및 역세척 시 슬러지 배출이 용이한 구조이어야 한다.

(6) 엘레먼트 좌우 양끝을 조이는 턴버클은 일정 압력을 유지하는 구조이어야 한다.

### 3.6 여과포

여과포는 납품 전 사전 검사를 실시하여 한강 야외수영장에서 사용하고 있는 제품의 규격 및 성능이 동등 또는 이상의 제품이어야 한다.

(1) 여과포는 여과압력 3Kg/cm<sup>2</sup>이상 여과가 가능하여야 한다.

(2) 공인기관에서 여과포 및 패킹 품질시험을 500개당 1점이상 실시하여 시험성적서를 납품 시 제출하여야 한다.

(3) 고무재질의 기준은 다음과 같아야 한다.

시 험 항 목	기 준 치	시 험 방 법	비 고
인장강도	10MPa 이상	KS M 6518 : 2001	
신장율	200% 이상	KS M 6518 : 2001	
경도(Hs)	50 이상	KS M 6518 : 2001	
인열강도(B형)	35kN/m이상	KS M 6518 : 2001	
오존균열시험(50±5ppm, 40±2℃, 20%신장, 72h)	균열없을 것	KS M 6518 : 2001	
내약품성(0.01%차아염소산 나트륨)	이상없을 것	0.01% 차염소산나트륨용액×23±2℃×24시간 침지 후 균열 유무	

(4) 여과포 기준은 다음과 같다.

시 험 항 목		기 준 치	시 험 방 법	비 고
번 수 (D)	경사	500이상	KS K 0415 : 2001 A법 (비성유물질 제거하지 않고 측정)	
	위사	500이상		
밀 도 (올/5cm)	경사	80이상	KS K 0511 : 2004 C법 (픽카운터사용법)	
	위사	60이상		
인장강도(N)	경사 방향	13000이 상	KS K 0520 : 2004 그레브법 C.R.E TYPE 주) 1N = 0.10197kgf / 파지거리 76mm	
	위사 방향	11000이 상		
파열강도(N)		18000이 상	KS K 0350 : 2001 불버스팅법 주) 1N = 0.10197kgf	
내약품성		변퇴색 6이하	유한락스(유한크로락스사제조)2%희석액에 24시간 침수후 수세 및 자연건조한 다음 시료의 외관변화 (손상등) 이상유무를 판정	

(5) 여과포 하자기간은 준공일로부터 2년간으로 한다.

### 3.7 순환펌프 및 모터

수영장 물을 지속적으로 여과 처리하기 위하여 사용되며 수위 조절조(바란상탱크)에 모여진 수영장 물을 여과기로 수송하며 여과 처리된 물이 수영장으로 재공급 되도록 한다.

### 3.8 여과장치 기타사항

(1) 고압살수시스템을 장착하여 수해나 수영장 운영 시 사용할 수 있도록 고압살수시스템을 구축하여야 한다.

#### 14-4 수영장설비

- (2) 주동력에 문제가 생길 시 비상동력(엔진펌프)을 통해 여과기를 가동할 수 있어야 한다.
- (3) 정전사고 시 비상발전기를 통해 주요 기계실 조명설비로 전력을 공급하여야 한다.
- (4) 약품탱크 배관은 내약품성이 강한 재질로 설치하여 부식을 방지하여야 한다.

### 3.9 시험 및 검사

#### 3.9.1 용접부 검사

- (1) 외관 검사 바닥 표면의 정도, 균열, 언더컷, 오버랩의 유무와 양부 확인 후 불량 개소는 즉시 시정하여야 한다.
- (2) 배관의 밴드 부분이 비틀림이 있어서는 안되며 체크 밸브 등의 방향을 확인 한다.

#### 3.9.2 내압시험

- (1) 필요에 따라 배관부 기기 설치 후 사용 압력의 1.5배의 압력으로 수압 시험을 하여 누수의 여부를 진단한다.
- (2) 보온 및 도장은 수압 시험 완료 시까지 시공하지 않는다.
- (3) 안전 장치 및 배관중의 밸브류는 수압 시험 완료 시까지 개폐하지 않는다.
- (4) 조절弁은 시험 시까지 전개하여 둔다.
- (5) 모든 공사 완료 후 운전 시작 전에 전배관 내를 2회 이상 세관하여 관내의 이물질을 완전 제거해야 한다.
- (6) 오버후로(overflow) 배관의 수압 시험은 통수 시험으로 한다.

### 3.10 방류수질 적용기준(수영장,역세수)

수영장 역세수의 방류수질기준은 오수·분뇨 및 축산 폐수 처리에 관한 법률 시행규칙의 기준에 따른다.



## 14-4-4 이동식 트레일러

### 1.. 일반사항

#### 1.1 이동식 트레일러 일반사항

- (1) 이동식 트레일러 1대에 여과기 4대를 설치하고, 전기 MCC 판넬, 비상용발전기, 엔진펌프, 공기압축기를 설치하며 집수정까지 배관을 연결 시, 운전 및 장비 점검 및 정비를 할 수 있는 충분한 공간을 확보하여야 한다.
- (2) 수해나 긴급 상황발생 시 배관해체 작업만으로 신속하게 이동이 가능하여야 한다.
- (3) 수해복구에 활용할 수 있도록 이동하며 고압살수시스템을 사용할 수 있어야 한다.

##### 1.1.1 이동식 트레일러 사양

- (1) 차량의 외부 치수는 14,000mm\*2,750mm 이상 이어야 한다.
- (2) Walking Beam을 장착하여야 한다.
- (3) 타이어는 235/75R 17.5-16PR이어야 한다.
- (4) King Pin은 2" 장착해야 한다.
- (5) 브레이크는 Double chammer 4개와 Single chammer 2개가 장착되어야 한다.

##### 1.1.2 웅바디 사양

- (1) 외부는 백색 알루미늄 1.0t 민판으로 한다.
- (2) 내부는 아연판 0.8t로 한다.
- (3) 단열재를 시공하여야 한다.
- (4) 바닥은 스텐레스 3.0t로 마감한다.
- (5) 스커트 및 사물함을 설치한다.
- (6) 알루미늄 게이트 4단(800m/m)을 설치한다.

##### 1.1.3 규격

- (1) 외부치수는 14,000mm\*2,750mm 이상으로 한다.
- (2) 내부치수는 13,700mm\*2,600mm\*2,500mm 이상으로 한다.

## 14-4-5 수영장 타일공사

### 1.. 일반사항

#### 1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방은 수영장의 수조내부, 수조 모서리 및 트렌치, 수조 외부 데크(DECK) 부분에 사용하는 여러 가지 모양의 수영장 타일, PVC 그레이팅과 스테인레스 강관으로 된 부자재를 설치, 시공하는 수영장 타일공사에 적용한다.
- 1.1.2 대한수영연맹(KSF)에서 승인한 대한수영연맹 공인 수영장타일 중 FLOOR GRES 수영장전용 타일을 사용하며 수조 및 데크(DECK)타일은 압축프레스(PRESS)공법으로 생산된 견고한 타일로 적용한다.
- 1.1.3 이 공사와 관련하여 이 시방서에서 명시하지 않은 사항은 일반사항에 따른다.

#### 1.2 수영장의 기본 요구 조건

- 1.2.1 수영장의 타일공사는 아래의 기준을 만족하여 설치되어야 한다.
- 1.2.2 수심 : 수심은 설계 도면에서 요구하는 깊이를 만족해야 하며 배수구를 기준으로 적절한 기울기를 만들어 주어 배수에 지장이 없어야 한다.
- 1.2.3 수조 : 벽은 모두 수직이어야 하고, 상대한 각 각의 변은 모두 평행하여야 하며, 유영자가 수영장에 안전하고 편리하게 출입할 수 있도록 한다.
- 1.2.4 데크 : 시유타일은 미끄러우므로 시유되지 않은 무유 특수 논슬립 타일을 사용하여 미끄럼을 방지하며, 내마모성이 강한 자기질 타일이어야 하고, 트렌치 방향으로 적절한 물매를 잡아주어 물이 고이지 않도록 시공하여야 한다.

#### 1.3 품질의 보증

- 1.3.1 타일시공자의 자격 : 수영장타일은 물이 담수되는 수조에서 높은 압력에 견디며 사용되어 지기에 숙련된 기술자에 의한 시공의 완벽성이 요구되는 바, 아래의 기준에 반드시 만족해야 하며, 이에 해당하는 서류를 제출하여 감독원의 승인을 받은 자로 한다.
  - (1) 대한수영연맹 공인업체 중 수영장타일 및 경기용 기구 인증을 모두 득한 업체
  - (2) 수영장타일공사 5년 (1,800일) 이상
  - (3) 전문건설면허 중 미장,방수공사업 보유업체
  - (4) 대한전문건설협회 기성실적 증명서 (국내 공인 1급 이상)
  - (5) 시공자 경력증명서 (국내 공인 1급 이상)

## 2.. 자재

### 2.1 타일

2.1.1 수영장타일 : 이 공사에 사용되는 수영장타일은 수영장의 높은 수압 등으로 인한 하자 발생문제가 없고 미끄럼 등으로 인한 안전사고를 예방할 수 있어야 하며, 수영수에 포함된 각종 화학약품에 대한 저항성이 탁월함을 입증하여야 한다. 타일은 압축프레스공법으로 제조되고 대한수영연맹의 공인을 필한 FLOOR GRES 수영장전용타일과 그 부속타일로서 아래의 기준을 만족해야 하며 규격과 색상은 설계도면과 이 시방서에 의거 감리원의 승인을 받은 수영장전용 자기질 타일을 사용하여야 한다.

- (1) 타일규격 : 기준타일의 규격은 245X120X7.4T(줄눈 4~6mm), 허용오차는 KSL-1001에 준한다.
- (2) 중량당 흡수율 : KSL-1001에 의거 흡수율이 1.5 % 이하
- (3) 꺾 임 강 도 : 수조BASIC타일: KSL-1001에 의거 꺾임강도가 130N/cm 이상
- (4) 내 균 열 성 : KSL-1001에 의거 내균열성에 이상 없는 자기질 타일.
- (5) 내 마 모 성 : KSL-1001에 의거 내마모성에 0.1g 이하인 자기질 타일.
- (6) 내 동 해 성 : KSL-1001에 의거 내동해성에 이상 없는 자기질 타일.
- (7) 내 약 품 성 : 내약품성에 이상 없는 자기질 타일.
- (8) K S F 공 인 : 대한수영연맹(KSF)공인 FLOOR GRES 수영장용 타일.

2.1.2 타일의 시험 : 타일 제품은 상기 시방에 적합한 제품인가를 시험하여야 하며, 제품의 시험은 상기 2.1.1의 타일규격조항에서 길이, 나비, 두께가 같은 제품으로서, 수영장에서 80% 이상 사용되어지는 수조BASIC 타일과 데크(DECK) 논슬립 타일로서 KSL-1001에 의거한 타일시험 성적서를 첨부하여야 한다.

#### 2.1.3 규격

- (1) 벽트렌치 부분 : (245X150X100T)

트렌치부분이 일체형으로 성형되어 있어야 하고. 부유 물질과 함께 넘치는 물이 사면으로 고르게 배수될 수 있도록 정확한 레벨위에 수조벽 트렌치타일을 설치하며 빈틈없이 매끄럽게 시공하여야 한다.

- (2) 수조 바닥 부분 : (245X120X7.4T)

수조 내부에 부착되는 타일은 강한 수압에 견딜 수 있도록 타일의 뒷굽이 양사선 방향으로 제작되어 박리 현상이 없어야 하고 수중에서 빛의 반사각이 일정하여야한다.

- (3) 수조 벽 부분 : (245X120X7.4)

유명자가 인식할 수 있도록 안전선 타일을 설치하며, 수조 칩벽에 부착되는 타일은 강한 수압에 견딜 수 있도록 타일의 뒷굽이 양사선 방향으로 제작되어 박리 현상이 없어야 하고 수중에서 빛의 반사각이 일정하여야한다.

#### 14-4 수영장설비

(4) 수영장 외부바닥 : (245X120X10)

데크 부분의 타일은 물기가 있는 곳에서의 미끄러짐을 방지하기 위하여 물이 고이지 않게끔 물매를 잡아 주어야 하며 타일 의 표면이 눈슬림 처리되고 내마모성이 강한 자기질 타일을 사용하여야 한다.

(5) 모서리부분 : (245XR60, 245X120XR7.4)

수영장 모서리부분과 수영장 내부벽타일이 만나는 모서리부분은 이용자의 안전을 위하여, 반드시 타일면이 둥근 특수자기질타일을 사용하여야 한다.

(6) 타일적용 목록표

적용범위	품명	규격	적용부위	CODE. NO	비 고
수조바닥	수조바닥타일	245X120X7.4	유수풀,성인풀	FG6285	대한수영연맹공인제품
수조벽	수조벽안전선타일 수조벽타일 수조리브타일 수조벽트렌치타일 모서리리브타일	245X120X7.4 245X120X7.4 245X120XR7.4 4 245X150X100 245XR60	유수풀,성인풀	FG6289 FG6285 FG6617 FG6247 FG8152	대한수영연맹공인제품
계단부위	수조계단타일 수조리브타일 계단막단타일	245X120X7.4 245X120XR7.4 4 245X120XR7.8	성인풀	FG9513 FG6617 FG11423	대한수영연맹공인제품

## 2.2 붙임 몰탈 및 관련 자재

### 2.2.1 시멘트

(1) 바탕 고름용 : KSL 5201 (포트랜드 시멘트)의 규정에 합격한 것을 사용한다.

(2) 타일 붙임용 : 기초합 몰탈인 타일 시멘트를 사용하며 품질 보증과 공신력을 보장하는 K.S 제품을 사용한다.

(3) 타일 줄눈용 : 기초합 몰탈인 줄눈용 타일시멘트(백색)와 백시멘트를 혼합하여 사용하며, 품질과 공신력을 보장하는 K.S 제품을 사용한다.

### 2.2.2 모래

먼지, 흙 및 유기물이 혼합되지 않은 양질의 모래로서 크기는 0~4mm 이내의 것을 사용하여야 한다.

### 2.2.3 물

청정하고 유해량의 철분, 염분, 유황분, 유기물 등이 함유되지 않은 것으로 한다.

### 3.. 시공

#### 3.1 타일 시공 전 점검 및 준비사항

3.1.1 타일 시공 계획안 수립 : 타일 시공 배열에 관한 상세도, MOVEMENT JOINT, JOINT LAYOUT 등이 포함된 시공 계획을 수립하여 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 만일 변경된 부분이 있을 경우에는 가능한 빨리 수정해야 한다.

3.1.2 콘크리트 수조의 방수 시험 : 콘크리트 수조는 방수이어야 하므로 이 분야에서 가장 숙달된 경험자에 의해 최상품의 레미콘을 사용하여 콘크리트 수조를 건설해야 하며, 콘크리트 수조를 완성한 후 28일간의 양생기간을 거친 후, 수조의 방수 여부를 확인하기 위하여 14 일 동안 물을 채워 방수 시험을 해야 하며, 만일 방수에 하자가 생긴 경우에는 완전 방수가 되도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

#### 3.1.3 시공 부위의 점검 및 청소

(1) 타일 시공 전에는 반드시 시공면이 적합한 상태인지 아래 사항을 점검하여야 한다.

- ① 시공면이 균일하지 않은 부분이 있는가?
- ② 백화 현상이 심한 곳이 있는가?
- ③ 표면 강도가 약하지 않는가?
- ④ 동결된 부분이 있는가?
- ⑤ 표면에 이물질이나 기름에 오염된 부분이 있는가?
- ⑥ 보강재, 금속 조각이나 나무 조각이 돌출된 부분이 있는가?
- ⑦ 경사도가 부적합한 곳이나 도면과 불일치하는 경사면이 있는가?

(2) 상기 사항의 점검과 보수가 끝나면 시공면의 이물질 등을 깨끗이 정리 청소한 후 바탕 고름 작업을 시작한다.(건축에 포함) 보수 시에는 SCRATCH COAT 방식으로 하며 스크래치막의 혼합비율은 시멘트 1 : 모래 2~3 (모래크기 0~4mm)로 하며 몰탈은 완전히 섞어야 한다.

#### 3.2 타일 압착 공법 붙이기

3.2.1 일반사항 : 수영장의 정확한 규격과 수조의 담수된 물이 균일한 물넘기를 위한 수평의 정확성을 위해 배수로 부분을 먼저 시공하여 전체 수영장타일의 LEVEL 시공 기준으로 이용한다.

#### 3.2.2 시공면 바탕 고르기

- (1) 바탕고름 몰탈 : 시멘트와 모래 (0~4mm 이내) 비는 1:3으로 하여 완전 혼합하여야 한다.
- (2) 본 바탕 고르기는 타일 시공 시 접착성의 기초 역할을 하므로 한 번에 쓸 수 있는 양만큼만 준비하여 가능한 넓게 시공면 고르기를 하여야 한다.
- (3) 바탕 몰탈은 1-3일 양생 후 타일 붙이기를 한다.

#### 3.2.3 타일의 압착시공

(1) 타일 붙임 몰탈 : 기초합 몰탈인 압착용 백색 타일 시멘트를 사용하며 제품의 흡수율, 내강 화성, 내구성, 내빙성 및 염소로 소독된 물에 대한 내성 등을 확인한 후에 사용한다.

## 14-4 수영장설비

### (2) 타일의 압착시공

- ① 바탕면에 3~5mm 내외의 압착 시멘트를 바르고 요철 고데기로 요철을 내 준 다음 압착 시멘트의 정확한 위치에 타일을 놓은 후에 연질의 고무나 나무 망치로 충분히 두들김을 주면서 타일의 압착력을 증가 시켜 붙여 나간다.
- ② 콘크리트 구조의 신축 이음과 동일한 곳에 동일한 규격의 신축 줄눈을 설치한다.
- ③ 특수한 모양의 타일에 세팅 몰탈(SETTING MORTAR)을 바르는 경우에는 타일 뒷면에 균일하게 발라 주어야 한다.
- ④ 계단 타일은 계단을 시공하기 전, 직경 10~12mm의 강화 막대를 필요한 길이 및 수량만큼 준비한 후 하나의 계단에 2개씩 희석 몰탈로 보강해야 하며 시공 후 3~4일이 경과 한 후 계단의 움푹 들어간 곳에 맞춰 몰탈로 수평으로 설치하고 줄눈 시공 시 완전히 고정시킨다.
- ⑤ 1회 붙임 면적은 15㎡ 이하로 하고 붙임 시간(OPEN TIME)은 20분 이내로 한다.
- ⑥ 타일 시공은 영상 3℃ 이하에서는 지양하여야 한다.

### 3.2.4 줄눈시공

- (1) 줄눈용 몰탈 : 기초합 몰탈인 줄눈용 타일시멘트(백색)와 백시멘트를 사용하여야 하며, 기초합 몰탈인 줄눈용 타일 시멘트만 사용 시에는 패임현상이 심하여 수영장 타일 줄눈으로 단독 사용하여서는 안된다.

### (2) 줄눈시공

- ① 줄눈 시공은 백화 현상이 발생하지 않고 바탕 몰탈과 접착이 잘 되도록 완전히 밀봉시켜 빠진 곳이 없도록 한다.
- ② 신축 줄눈 부분은 실리콘 코킹으로 채워서 수축력을 흡수하도록 한다.
- ③ OVERFLOW SYSTEM으로 된 수영장인 경우에는 수영장 모서리 부분과 수영장 내부벽 타일이 만나는 모서리 부분은 정수시 발생하는 수압을 고려하여 줄눈 시공 시 특별한 주의를 기울여 정밀하게 시공하여야 한다.
- ④ 줄눈의 폭은 타일의 규격에 따라 4~6mm를 기준으로 125\*250mm의 모듈이 되도록 시공한다.

## 3.3 시험 및 검사

- 3.3.1 시공 중 검사 : 하루 작업이 끝난 후 시공된 타일을 임의로 떼어 타일의 뒷발에 몰탈이 충분히 채워졌는지를 확인하여 탈락이나 백화현상 등을 방지하여야 한다.

### 3.3.2 두들김 검사

- (1) 붙임 몰탈의 경화 후 검사 봉으로 전 면적을 두들겨 본다.
- (2) 들뜸, 균열 등이 발견된 부위는 줄눈 부분을 잘라내어 다시 붙인다.

## 3.4 보양

- 3.4.1 일광의 직사광선 또는 풍우 등으로 손상을 받을 염려가 있는 곳은 감독원의 지시에 따라 톱밥 등 적절한 것을 사용하여 보양한다.

3.4.2 한중 공사 시에 있어서는 시공면을 보호하고 동해 또는 급격한 온도 변화에 의한 시공부분을 보양하여야 한다

3.4.3 타일을 붙인 후 7일간은 진동이나 보행을 금한다.

3.4.4 부득이한 경우에는 감독원의 승인을 받아 보행판을 깔고 보행할 수 있다.

### 3.5 청소

3.5.1 타일과 줄눈의 시공이 완료된 후 브러시나 그와 유사한 공구를 사용하여 물이나 세제, 또는 묽은 초산(1:10)으로 타일 표면에 묻어 있는 시멘트, 몰탈 등 이물질들을 떼어내고 세척해야 한다. 이때 줄눈 부위에 손상이 가지 않도록 주위를 기울여야 하며 청소를 시작하기 전에 일부분을 테스트하여 이상 유무를 확인한 다음에 하는 것이 안전하고, 묽은 초산을 사용하여 청소 할 때는 5~10분 이내에 충분한 물로서 그 부위를 세척해야 한다.

## 4.. 수영장 타일 유지 관리

### 4.1 청소 시 유의사항

4.1.1 수영장에 시공된 타일의 표면을 세척하기 위하여 연 산성세제, 연 알칼리성세제 또는 중성세제를 사용하는데 이때 그 세제의 농축된 화학 성분이 줄눈 부분의 몰탈을 침식시키게 되므로 세제를 사용하여 청소 한 후에는 곧바로 충분한 물로서 표면에 묻은 세제를 깨끗이 세척해야 한다.

### 4.2 겨울철 수영장 관리

4.2.1 수영장에 사용된 자기질 타일이 내동결성과 내후성에 무관하다 해도 겨울철에 수영장을 비워 두는 것은 수영장 내, 외부 온도 및 지온, 지압 등에 의해 콘크리트 구조체가 손상을 받을 가망성이 있기 때문에 바람직하지 못하다. 특히 옥외 수영장인 경우에는 수조에 균열이 생길 가능성도 있다

## 제 16 장 기타공사

16-1 토공사 .....	16- 1
16-2 지정 및 기초공사 .....	16- 8
16-3 철근콘크리트공사 .....	16-11
16-3-1 거푸집공사 .....	16-11
16-3-2 철근 및 보강재 .....	16-21
16-3-3 콘크리트 생산 및 타설 .....	16-33
16-4 조적공사 .....	16-52
16-4-1 벽돌공사 .....	16-52
16-4-2 돌쌓기(석축) .....	16-63
16-5 미장공사 .....	16-67
16-5-1 시멘트 모르타르 바름 .....	16-67
16-6 방수공사 .....	16-77
16-6-1 합성고분자계 시트방수 .....	16-77
16-6-2 도막방수 .....	16-87
16-6-3 시멘트 액체방수 .....	16-96
16-6-4 벤토나이트방수 .....	16-103
16-7 목공사 .....	16-109
16-8 금속공사 .....	16-118
16-8-1 스페이스 프레임공사 .....	16-118
16-8-2 잡철물 제작설치 .....	16-122



## 제 16 장 기타공사

### 16-1 토공사

#### 3.. 일반사항

##### 3.1 적용범위

###### 3.1.1 요약

이 절은 구조물 기초를 설치하기 위하여 지반을 지표면에서부터 안전하게 터파기하고, 시공 중 흠막이를 유지하며, 구조물 완성후 되메우기하는 공사에 적용한다.

###### 3.1.2 주요내용

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

##### 3.2 참조규격

###### 3.2.1 한국산업규격(KS)

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

##### 3.3 제출물

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

###### 3.3.1 시공상세도면

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

## 16-1 토공사

3.3.2 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 터파기 및 되메우기 계획

① 터파기 작업

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

② 되메우기 작업

가. 다짐두께, 다짐장비, 다짐횟수, 시공함수비 등 작업계획

③ 잔토처리 작업계획

가. 굴착토의 잔토처리는 현장여건을 감안하여 신속하게 지정된 사토장에 처리할 것.

(2) 설계검토 보고서

① 설계서와 현장조건이 일치하지 않을 경우

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

나. 터파기의 깊이가 깊거나 구조물에 인접하여 터파기를 시행할 경우 흙막이 설치검토

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

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

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

3.3.3 공사기록 서류

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

## 3.4 공사 전 협의

3.4.1 터파기 작업을 시행하기 전에 각 공종의 책임자들이 회의를 개최하여 지하구조물(건축물, 급수관, 배수관, 가스관, 전선관, 통신관 등)이 서로 겹치는 부분이 있는지를 사전 검토하고, 가장 적절한 작업의 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.

## 4. 재료

### 4.1 일반 되메우기용 재료

4.1.1 포장지역

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

① 최대치수 : 100mm 이하

② 4.75mm체 통과량 : 25~100%

③ 75 $\mu$ m체 통과량 : 15%이하

④ 소성지수 : 10이하

⑤수정 CRB : 10% 이상

#### 4.1.2 기타지역

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

### 4.2 시초 되메우기용 재료

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

## 5.. 시공

### 5.1 사전조사

#### 5.1.1 기매설된 지장물조사

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

#### 5.1.2 인접구조물 등에 대한 안전성 검토

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

#### 5.1.3 문화재 조사 및 처리

- (1) 문화재 지표 실시보고서를 확인하고 문화재 발견 시는 판례법에 따라 신고 및 보존 조치하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

### 5.2 공사준비

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

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

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

### 5.3 대지정리

5.3.1 공사에 앞서 앞으로의 작업이 원활히 진행될 수 있도록 정리한다.

## 16-1 토공사

- 5.3.2 공사에 장애가 되는 수목 등은 제거하고 기존수목으로서 보존가치가 있다고 판단되는 수목은 보존 또는 이전한다.
- 5.3.3 대지안의 표토를 걷어내고 큰 잡목초는 표토 걷어내기 전에 반드시 제거한다.
- 5.3.4 공사장 출입구 및 공사 전용도로의 파손 및 작업동선에 이상이 있을 경우 공사감독자의 지시에 따라 개조, 보강한다.
- 5.3.5 특정 지하부분의 파이프류나 도관의 유기, 이전은 별도 지침에 의한다.
- 5.3.6 대지가 연약지반일 경우, 공사의 규모, 목적 등에 맞는 가설도로를 조성 지반을 안정화하기 위하여 진동 다짐공사를 하는 것으로 한다.
- 5.3.7 중장비를 사용하는 경우에는 장비의 전도를 막기 위하여 작업지반을 견고히 하도록 충분한 점검·정비 및 보강을 실시한다. 필요에 따라서는 장비용 작업대를 설치한다.

## 5.4 터파기

### 5.4.1 시공일반

- (1) 터파기는 구조물의 축조 또는 각종 관로의 매설에 지장이 없도록 설계서 또는 공사감독자가 지시한 깊이와 폭 및 경사로 굴착한 다음 평탄하게 바닥을 고르고 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 공사감독자의 승인 없이 기초공사를 시행해서는 안된다.
- (2) 터파기시, 지반의 경연, 지형의 상황에 따라 흙막이공, 물막이공을 설치할 필요가 있을 경우에는 설계변경 승인을 얻어 시행하되, 토압 또는 수압에 견딜 수 있도록 견고하게 조립, 설치하여야 한다.
- (3) 기초터파기 작업중 지하수가 용출되면 물푸기 작업을 하여야 하며, 기초터파기 완료 후, 콘크리트 타설중, 타설후에도 최저 24시간 동안은 계속하여 물푸기를 하여야 한다. 물푸기 지정 및 배수구는 기초지반에 변동이 일어나지 않도록 최소한 기초로부터 1m 이상 떨어진 지점에 설치한 후, 웅덩이를 만들어서 물을 퍼내야 한다.
- (4) 구조물 주변에서 터파기를 하는 경우, 구조물에 유해한 영향이 미치지 않도록 적당한 비탈면 경사를 갖도록 해야 하며, 구조물 기초로부터 적어도 45°지각내에서 터파기를 시행하여서는 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.

5.4.2 배수·지수

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

5.4.3 기초파기저면

- (1) 터파기의 기초바닥면은 터파기로 인하여 원지반이 흐트러져서는 아니 되며, 소정의 기초바닥면 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 있을때는 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 한다.
- (3) 직접기초인 경우 기계굴착을 하면 지지지반이 흐트러짐으로 10cm 여유를 두고 기계굴착을 중지하고 잔여분은 인력파기를 하여 지반면을 보호하여야 한다.
- (4) 지하수 유출로 지반이 연약해질 우려가 있을 경우 충분히 배수후 지반을 건조시키고, 필요시 잡석을 깔고 자갈 채움 후 잘 다진다.
- (5) 이암, 풍화토, 마사토 등의 지질은 면고르기후 곧(24시간이내) 풍화되어 소정의 지지력 확보가 어려우므로 버림콘크리트 타설계획과 터파기계획을 유기적으로 면밀하게 검토하여 지내력 확인이 된 후 곧이어 버림콘크리트 타설이 되도록 하여야 한다.
- (6) 건물주위는 건물기초 최외곽으로부터 아래와 같이 터파기 여유폭을 두어 배수로 설치와 후속 작업에 지장이 없도록 한다.

터파기 심도에 따른 여유폭 <표 16-1>

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

5.5 되메우기

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

16-1 토공사

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

다 짐 도 <표16-2>

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

5.5.3 되메우기는 지하구조물의 방수층 또는 관로에 손상을 주지 않도록 주의해서 시공해야 하며, 외부방수 처리된 구조물의 경우에는 구조물의 상부 슬래브나 외벽으로부터 1m까지, 관로의 경우에는 관상단까지 시초 되메우기용 재료를 사용하여 조심스럽게 되메우기 하여야 한다.

5.5.4 관로, 하수암거, 공동구 등의 구조물은 양쪽을 동시에 되메우기 하여 편압이 발생치 않도록 해야하며, 되메우기용 중장비는 기초나 옹벽으로부터 최소한 뒤채움 높이만큼 떨어져서 작업을 해야 한다.

5.5.5 되메우기는 강도 발휘시간이나 모르타르의 경화시간을 고려하여 콘크리트 및 방수공사 시공후, 적어도 7일 이상 경과 후에 시행하되, 모든 검사·시험이 끝나고 공사감독자의 승인이 날 때까지 되메우기를 시행하여서는 아니 된다.

5.5.6 되메울 부분에 물이 고여 있을 경우에는 되메우기 전에 완전히 제거하고, 건축물에서 바깥 쪽으로 2% 정도 구배를 두어 건물피트 내로 우수가 침입하지 못하도록 하여야 한다.

5.5.7 되메우기는 젖은 지반이나 스펀지지반, 동결지반에 시공해서는 안되며, 젖거나 덩어리지거나 동결된 재료를 되메우기 재료로 사용해서도 안된다.

5.6 잔토처리

5.6.1 잔토는 수평이동과 수직이동의 용도에 맞는 장비를 적절히 조합, 선정하여 사용한다.

5.6.2 터파기한 흙중에서 되메우기에 적당한 흙은 터파기 장소 부근에 적치하고, 되메우기에 부적당하거나 사용하지 않을 잔토는 토공계획에 따라 터파기 장소 밖으로 반출하며, 이 때 터파기 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.

5.6.3 조경공사와 병행 시공되는 구조물(건물, 지하주차장, 지하저수조, 오수정화시설, 공동구, 하수암거 등)의 되메우기용 토사는 적치장소가 없을 경우, 설계변경 승인을 얻어 다른 장소에 운반하였다가 재반입하여 되메우기 할 수 있다.

5.6.4 되메우기 할 재료의 저장장소는 배수가 잘 되도록 하여 되메우기 재료의 함수비 증가를 방지해야 하며, 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 한다.

5.6.5 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반중 흙이 넘쳐흐르지 않도록 한다.

또한 타이어 등에 부착한 흙이 도로를 더럽히지 않도록 한다.

5.6.6 토사장의 위치 또는 잔토의 사토는 공사감독자와 협의하고 승인을 득한후 시행하도록 한다.

**5.7 허용오차**

- 5.7.1 포장하부 되메우기 표면 : ± 25mm
- 5.7.2 일반지역 되메우기 표면 : ± 50mm
- 5.7.3 터파기 바닥면 : ± 30mm

**5.8 품질관리**

- 5.8.1 되메우기의 각 층은 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설해야 하며, 공사감독자의 승인 없이 시공된 부분은 공사감독자가 만족할 때까지 수급인 부담으로 재시공해야 한다.
- 5.8.2 현장밀도 시험결과, 적정한 밀도를 얻지 못한 경우에는 그 층을 다시 다지거나 가래질을 한 다음 다시 다지고, 필요하면 살수하고 재시험하여 소요 밀도를 얻을 때까지 전과정을 반복하여야 한다. 이 때 재시공 및 재시험에 따른 비용은 수급인의 부담으로 한다.
- 5.8.3 터파기 및 되메우기의 품질시험 종목 및 빈도는 다음과 같다.

**품질시험 종목 및 빈도 <표16-3>**

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

## 16-2 지정 및 기초공사

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

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

##### 3.1.2 주요내용

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

#### 3.2 관련시방절

##### 3.2.1 16-1 토공사

##### 3.2.2 16-3 철근콘크리트공사

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격(KS)

- (1) KS F 2318 스플릿 배럴 샘플러에 의한 현장관입 시험 및 시료채취 방법
- (2) KS F 2444 확대 기초에서 적정하중에 대한 흙의 지지력 시험방법

#### 3.4 제출물

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

- (1) 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
  - ① 지내력 추정 과정 및 사유가 포함된 지내력 판단결과
  - ② 기초판의 내림, 기초판 크기 변경 등 기초설계의 변경시공 여부에 관한 계획
- (2) 설계검토 보고서
  - ① 지내력 판단 결과 및 지형 여건상 기초 설계를 변경해야 할 경우
  - ② 구조물 기초 설치위치의 지반사진, 도면 및 기초 지반 지내력 검토결과가 포함된 기초설계 변경 승인 요청서.
  - ③ 시공상세도면



## 4.. 재료

### 4.1 자갈지정 공사용 재료

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

### 4.2 잡석 지정공사용 재료

4.2.1 잡석은 경질이고 10 ~ 25cm 크기의 것을 쓴다.

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

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

### 4.3 밀창 콘크리트 지정공사용 재료

4.3.1 밀창 콘크리트 재료는 “16-3 철근콘크리트공사”에 따른다.

4.3.2 밀창 콘크리트의 품질은 공사시방에 따르나 정한 바가 없는 경우는 설계기준 강도150kgf/cm<sup>2</sup> 이상의 것을 사용한다.

## 5.. 시공

### 5.1 지내력 판단

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

5.1.2 평판재하시험과 표준관입시험은 설계지내력 확보에 대한 확인이 필요한 경우에 시행한다.

### 5.2 기초바닥 고르기

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

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

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

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

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

## 16-2 지정 및 기초공사

### 5.3 모래 지정공사

- 5.3.1 기초파기 밑에 소정의 두께로 모래를 퍼 깔고, 충분히 물다짐을 하되 두께 30cm 마다 물다짐을 한다.
- 5.3.2 기초파기의 주위로 모래가 밀려나지 못하게 해야한다.

### 5.4 자갈 지정공사

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

### 5.5 잡석 지정공사

- 5.5.1 잡석은 한 층의 두께가 20cm를 초과하지 않는 층으로 깔고, 잡석 틈새에는 사춤 자갈을 채워 실험실 최대 건조밀도 95% 이상 다짐을 실시한다.
- 5.5.2 잡석지정의 깊이는 연약지반의 지지력에 의하여 결정하되, 최대깊이는 2m 이하로 한다.
- 5.5.3 잡석지정에 사용되는 기초잡석은 변질될 염려가 없는 경질의 잡석 또는 조약돌로서 입경 5~15cm의 대·소알이 적당한 입도로 혼합된 것으로 한다.
- 5.5.4 잡석 포설시 지하수위가 높거나 용수 등으로 잡석이 분산 또는 유실되어 지반개량에 악영향이 우려될 경우는 승인을 받아 보강섬유(부직포) 등으로 보강해야 한다.
- 5.5.5 잡석으로 기초지반을 치환할 경우 2개소 이상 재하시험을 하여 지내력을 확인한다.
- 5.5.6 기성 공작물에 손상을 입힐 우려가 있을 경우와 잡석지정의 주위 부분을 공사감독자의 지시에 따라 알맞은 공구를 사용하여 다진다.
- 5.5.7 기초지반이 연약하여 부동침하가 예상되는 경우는 설계변경 심사승인을 받아 말뚝기초 등으로 변경한다.

### 5.6 밀창 콘크리트 지정공사

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

## 16-3 철근콘크리트공사

### 16-3-1 거푸집 공사

#### 3.. 일반사항

##### 3.1 적용범위

###### 3.1.1 요약

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

###### 3.1.2 주요내용

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

##### 3.2 관련시방절

3.2.1 16-3-2 철근 및 보강재 공사

3.2.2 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

##### 3.3 참조규격

###### 3.3.1 한국산업규격(KS)

KS D 3503	일반 구조용 압연 강재
KS D 3530	일반 구조용 경량 형강
KS D 3566	일반 구조용 탄소 강관
KS D 3568	일반 구조용 각형 강관
KS F 3110	콘크리트 거푸집용 합판
KS F 5650	콘크리트 거푸집용 합성수지판
KS F 5651	콘크리트 거푸집용 합성수지 패널
KS F 8001	강관 받침 기둥
KS F 8002	강관 비계
KS F 8003	강관 틀 비계
KS F 8006	금속제 거푸집 패널

## 16-3-1 거푸집 공사

### 3.4 제출물

3.4.1 다음 사항은 “제1장 총칙 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 간결재 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 간결재
- ④ 박리재
- ⑤ 면 목

3.4.2 시공계획서

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

### 3.5 운반, 보관, 취급

3.5.1 보관

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

3.5.2 취급

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

## 4.. 재료

### 4.1 거푸집 재료

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

4.1.2 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.

4.1.3 거푸집 널

- (1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 흠집 및 웅이가 많은 거푸집과 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안된다.
- (3) 거푸집의 띠장은 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안된다.

- (4) 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리 된 것으로 한다.
- (5) 제재한 널재는 한면을 기계대패질하여 사용한다.
- (6) 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.
- (7) 거푸집용 합성수지판은 KS F 5650, 거푸집용 합성수지 패널은 KS F 5651에 적합한 것으로 한다.
- (8) 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

#### 4.1.4 강재거푸집

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

#### 4.1.5 띠장 및 동바리

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

#### 4.1.6 누수방지 재료

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

#### 4.1.7 거푸집 박리제

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

## 16-3-1 거푸집 공사

### 4.1.8 긴결재

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

## 4.2 조립

### 4.2.1 거푸집

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

### 4.2.2 이음매

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

### 4.2.3 강재 거푸집

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

## 4.3 거푸집의 시공 허용오차

### 4.3.1 수직오차

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

### 4.3.2 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) 쇠탐자름, 조인트 그리고 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

### 4.3.3 콘크리트 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차

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

## 4.3.4 부재 단면 치수의 허용오차

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

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

## 4.3.5 기타 허용오차

(1) 계단

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

(2) 홈

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

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

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

## 4.3.6 부재를 관통하는 개구부

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

## 5.. 시공

## 5.1 공통사항

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

## 5.2 거푸집의 설계

- (1) 거푸집은 콘크리트 시공시의 하중, 콘크리트의 축압, 부어낼 때의 진동 및 충격 등에 견디고, “거푸집의 시공허용오차”를 넘는 변형 또는 오차 등을 나타내지 않도록 설계하여야 하며 필요에 따라 강도 및 강성에 대하여 구조계산을 하여 공사 감독자의 승인을 받는다.
- (2) 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며 해체시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것으로 한다.
- (3) 받침기둥은 콘크리트 시공시 수평하중에 의하여 무너지거나 떠오르고 뒤틀리지 않도록 장선, 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 고려되도록 한다.

5.3 거푸집의 구조계산

- 5.3.1 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 수직하중, 수평하중 및 콘크리트의 측압에 대하여 검토한다.
- 5.3.2 콘크리트 시공시의 수직하중은 콘크리트, 철근, 거푸집, 시공기계, 각종 자재 및 작업원 등의 중량으로, 거푸집에 수직방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장사정에 따라 정한다.
- 5.3.3 콘크리트 시공시의 수평하중은 풍압, 콘크리트를 부어 넣을 때의 편심하중 및 기계류의 시동, 정지, 주행 등으로, 거푸집에 수평방향의 외력으로 가해지는 것을 대상으로 하고 그 값은 현장사정에 따라 정한다.
- 5.3.4 거푸집 설계용 콘크리트의 측압은 아래 표에 따른다.

거푸집 설계용 콘크리트의 측압 <표16-4> ( t / m<sup>2</sup> )

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 동	Wo·H	1.5Wo+0.6Wo×(H-1.5)	Wo·H	2.0Wo+0.8Wo×(H-2.0)	Wo·H
벽	높이 3m 이하인 경우		1.5Wo+0.2Wo×(H-1.5)		2.0Wo+0.4Wo×(H-2.0)	
	높이 3m를 넘는 경우		1.5Wo		2.0Wo	

(주) H : 아직 굳지 않은 콘크리트의 헤드의 높이(m)

(측압을 구하고자 하는 위치 위에 있는 콘크리트의 부어넣기 높이)

Wo : 아직 굳지 않은 콘크리트의 단위용적중량(t/m<sup>3</sup>)

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

5.4 거푸집 설치

5.4.1 거푸집 설치에는 다음사항을 유의해야 한다.

- (1) 거푸집 및 동바리는 승인된 시공도면에 따라 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 기준으로 하여 허용오차기준을 만족하도록 가공하고 조립한다.
- (2) 동바리는 수직으로 세우고, 상하층의 동바리는 가능한 한 평면상 동일 위치에 세우며, 콘크리트 시공시 수평하중에 의해 떠오르거나 뒤틀리지 않도록 연결대, 가새, 당김줄 등으로 보강해야 한다. 특히 동바리가 직접 지면 위에 설치되는 경우는 지반 침하로 인한 거푸집 변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 거푸집 및 동바리는 조립이나 해체에 편리한 구조로서 콘크리트에 손상을 주지 않고 안전하게 떼어낼 수 있도록 조립하여야 한다.



- (4) 각종 배관, 박스, 매설물은 콘크리트를 부어 넣을 때 이동하지 않도록 시공도에 표시한 위치에 견고하게 부착시킨다.
- (5) 이음매와 접합부는 모르타르가 새지 않게 봉합해야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수 방지 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) 기둥, 긴흠 및 우묵한 곳을 만들기 위하여 나무, 합성수지 또는 PVC 삼입제 등을 설치해야 하며, 나무 삼입제는 부풀지 않고 제거하기 쉬워야 한다.
- (8) 거푸집을 깨끗하고 비틀림과 꺾임이 없게 유지해야 한다.
- (9) 비틀림이나 변위를 방지하도록 임시 칸막이로 버텨야 하며 콘크리트 모르타르의 누실을 방지할 수 있도록 거푸집에 밀착시켜 설치해야 한다.
- (10) 벽, 기둥의 바닥 및 필요한 곳에는 거푸집의 검사와 청소를 위한 구멍을 두어야 한다. 청소 구멍은 콘크리트를 치기 바로 전에 검사를 하고 검수하기 전에는 폐쇄해서는 안된다.

#### 5.4.2 시공이음

- (1) 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 치기, 진동 및 양생중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 거푸집 긴결재(Form Tie), 버팀대(Separator)등의 거푸집 긴결재를 재배치하여 새콘크리트를 치기전에 거푸집을 다시 조여서 바로잡아 구콘크리트면에 모르타르가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다.
- (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.

### 5.5 매설재 및 개구부

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

### 5.6 거푸집 박리제

- 5.6.1 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포해야 한다. 과다한 거푸집 박리제가 거푸집 안에 쌓이거나 철근 및 매설재와 같이 콘크리트와 접합되어야 하는 면에 직접 접촉되게 해서는 안된다.
- 5.6.2 제조자의 사용지침에 따라 거푸집 박리제를 발라야 한다.
- 5.6.3 강재 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 한다.
- 5.6.4 녹이 슨 강재표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안된다.

16-3-1 거푸집 공사

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

5.7 거푸집 청소

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

5.7.2 콘크리트 타설 전에 압축공기나 물을 사용하여 이물질을 완전히 제거한다.

5.8 검사

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

5.9 거푸집의 해체

5.9.1 거푸집 및 동바리 존치기간

(1) 거푸집 존치기간

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, 보ୟ, 기둥, 벽 등의 측벽	50kgf/cm <sup>2</sup> 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준강도×2/3 ( $f_{cu} \geq 2/3f_{ck}$ ) 다만, 140kgf/cm <sup>2</sup> 이상

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

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

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

(2) 동바리 존치기간

① 슬래브 및 보의 동바리 존치기간은 콘크리트 압축강도가 설계기준강도의 100% 이상 구현된 것이 확인될 때까지로 한다. 다만, 설계기준강도의 100% 도달 이전에 동바리를 해체할 경우에는 콘크리트 타설총 하부 2개층까지 동바리를 존치시켜야 하며, 이 때 중간보조판(Filler) 부위 거푸집은 동바리를 바꾸어 세움 없이 28일 동안 존치시켜야 한다. 단, 캔틸

레버보, 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 구조안전성을 확인한 후 동바리를 해체한다.

#### 5.9.2 동바리 바꾸어 세우기

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

#### 5.9.3 해체

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

### 5.10 거푸집의 재사용

5.10.1 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 한다.

5.10.2 조각나고, 낡고, 갈라지거나 기타 손상을 입은 거푸집표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거 해야한다.

5.10.3 새로이 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.

5.10.4 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 한다.

5.10.5 공사감독자의 승인을 받은 경우가 아니면, 노출된 콘크리트 표면에는 땀질한 거푸집을 사용해서는 안된다.

5.10.6 거푸집에 난 구멍과 결함을 땀질하기 위해서는 콘크리트에 얼룩을 주지 않는 재료와 방법을 사용해야 한다.

### 5.11 현장품질관리

5.11.1 거푸집과 동바리는 콘크리트를 치기전과 치는중에 공사감리자의 승인을 받아야 한다. 승인을 받기전에 이어진 작업은 시공자의 부담으로 공사감독자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

16-3-1 거푸집 공사

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

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

5.11.4 거푸집을 해체하는 동안, 구조물의 형태가 공사감독자가 승인한 견본의 형상과 구성 요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.

5.11.5 재료분리, 공보, 치수불량 등 시공불량에 의한 수정작업 및 거푸집 조임재 구멍메우기 작업은 시공자 부담으로 시행한다.

5.11.6 이동의 검사

(1) 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 이동을 검색하기 위하여 공사감독자가 승인한 자동표시기 및 측량기기등의 기법을 사용하여 이동을 검사해야 한다.

## 16-3-2 철근 및 보강재

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

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

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 가공
- (2) 조립
- (3) 피복두께

#### 3.2 관련시방절

3.2.1 16-3-1 거푸집 공사

3.2.2 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격(KS)

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

## 16-3-2 철근 및 보강재

KS D 7006	고장력 강용 피복 아크 용접봉
KS D 7017	용접철망
KS M 5250	에폭시 수지 분체 도료

### 3.4 제출물

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

(1) 시공상세도면

① 철근가공 및 조립도면은 주요구조부재(벽, 슬래브, 기초, 기둥, 보 등)에 대한 철근가공 및 조립도면으로서 다음 사항이 포함되어야 한다.

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

나. 스테럽 및 띠철근의 위치

다. 정착·이음의 위치 및 길이

라. 간격재 배치 및 피복두께

마. 폭고정근의 배치

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

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

3.4.2 제품자료

(1) 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

① 철근

② 간격재 및 버팀대

3.4.3 시공계획서

(1) 철근가공계획이 포함되어야 한다.

3.4.4 견 본

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

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

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

3.4.5 확인서

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

### 3.5 품질보증

#### 3.5.1 용접기술자의 자격

- (1) KS B 0885에 정해진 시험종류 및 그 작업에 해당하는 시험에 합격한 자로서, 정부가 발행한 용접기능사 자격증 소지자를 원칙으로 한다.
- (2) 작업을 개시하기 전 용접기술자에 대한 신상명세(경력서, 사진 및 자격증명서등)를 제출해야 하며, 시공자는 준공 시까지 관리해야 한다.

### 3.6 운반, 저장 및 취급

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

## 4. 재료

### 4.1 재료일반

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

### 4.2 부속재료

- 4.2.1 결속선은 KS D 3552에 합치해야 하거나 동등이상의 제품으로, 지름 0.9mm(#20번선) 이상 되는 어닐링(Annealing)철선으로 한다. 노출콘크리트의 마무리면에 근접한 경우에는 연질의 스테인레스 강선을 사용해야 하며, 도금한 철근에는 아연도금한 아연도철선을 사용해야 한다.
- 4.2.2 피복 아아크 용접봉 심선재는 KS D3508, 연강용 피복 아아크 용접봉은 KS D 7004 또는 KS D 7006 해당요건에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

## 16-3-2 철근 및 보강재

### 4.2.3 간격재(Spacer) 및 버팀대(Separator)

#### (1) 재질

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

#### 가. PVC 계열의 제품

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

#### 나. 철제제품

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

#### 다. 콘크리트제품

콘크리트제품은 구체 콘크리트 성능과 동등 이상이어야 한다.

#### (2) 형태

- ① 형태는 거푸집과 접촉이 최소가 되도록 하며, 구조가 개방되어 콘크리트 페이스트 흐름에 방해되지 않고 부착강도를 높일 수 있는 모양의 기성제품으로서, 일정한 피복두께를 유지시키고 철근에서 이탈되는 것을 방지할 수 있어야 한다.

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

## 4.3 용접장비

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

## 4.4 가공

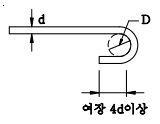
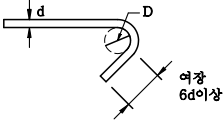
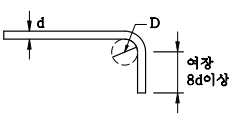
### 4.4.1 철근 및 용접망의 가공

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



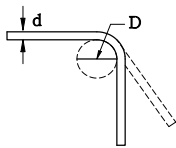
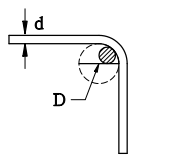
- (8) 모든 철근은 굽힘 상세도와 수량표에 따라 표찰을 달고 적절히 단단하게 묶어야 한다.
- (9) 철근은 배근 시공도에 따라 아래의 표를 표준으로 하여 구부림 가공한다.

철근 단부의 구부림 형상 및 치수 <표16-8>

구부림 각도	그림	종류	치름	구부림 안치수 (D)
180°		SR24	16mm 이하	3d 이상 <sup>1)</sup>
		SR30 SD30A, SD30B	16mm 이하 D16 이하	3d 이상
		SD35	19mm 이하 D19 ~ D38	4d 이상
			D41	5d 이상
135°		SD40		5d 이상
90°				

- (주) 1) d는 원형철근에서는 지름, 이형철근에서는 호칭을 이용한 수치로 한다.
- 2) 켄틸레버의 상단근의 선단, 벽의 자유단에 사용하는 선단은 여장 4d 이상이면 된다.

철근 중간부의 구부림 형상 및 치수 <표16-9>

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

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

16-3-2 철근 및 보강재

(10) 아래 부위의 철근은 단부에 갈고리를 만든다

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

4.4.2 용접

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

4.4.3 손상된 피복의 보수

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

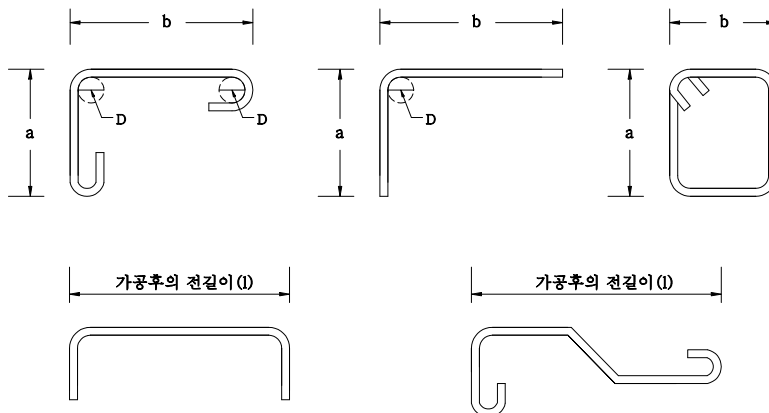
4.5 가공허용오차

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

구부림 가공치수의 허용오차 <표16-10>

항 목		부 호	허용오차(mm)
가공치수	스테럽, 띠철근, 나선철근	a, b	± 5
	주 근	D25 이하	±15
		D29이상 D41이하	±20
가공 후의 전 길이		1	±20

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



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

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

#### 4.6 자재 품질관리

##### 4.6.1 시험

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

#### 4.7 식별

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

4.7.2 치수와 식별번호는 설치시공도와 수량표에 합치하여야 한다.

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

### 5. 시 공

#### 5.1 시공조건 확인

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

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

#### 5.2 철근 및 용접 철망의 조립

##### 5.2.1 공통사항

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

16-3-2 철근 및 보강재

5.2.2 철근지지물(Bar-Support)

- (1) 철근은 고임재, 간격재 및 현수재 위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속해야 한다.
- (2) 고임재의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에서 지지되게 해야 한다.
- (3) 노출콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인레스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

5.2.3 배근

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

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

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

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

5.2.4 피복두께

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

피복두께 <표16-12>

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

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

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

5.2.5 철근 및 용접망의 이음 및 정착

(1) 정착 및 이음 길이

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

겹침이음의 길이 및 정착길이 <표16-13>

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

## 16-3-2 철근 및 보강재

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

### 5.2.6 매입(埋入)부품의 설치 및 보강

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

## 5.3 청소

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

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

## 5.4 시공허용오차

5.4.1 철근은 다음의 허용오차내에 들도록 시공한다.

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

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

## 5.5 현장품질관리

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

5.5.2 시험

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

철근 및 용접철망의 시험검사 <표16-14>

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

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

(3) 용 접

- ① 철근용접부의 모든 이음에 대하여 육안 및 자에 의한 외관검사를 실시하여야 한다.
- ② 용접한 맞대기 이음부의 인장시험은 시공자의 시범용접에 대해서 KS B 0802 및 KS B 0833에 따라 실시해야 한다.

5.5.3 검사

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

철근의 가공, 조립에 관한 품질관리 및 검사 <표16-15>

항 목	시험 검사방법	시기, 횟수
철근종류, 지름	강재검사증명서, 납품서 등에 의한 확인, 육안검사, 지름의 측정	철근 반입시
가공치수	자 등에 의한 측정	가공철근 투입시 또는 현장가공후 가공종별마다 샘플링검사
수량, 조립정밀도 위치의 정밀도 이음 및 정착위치, 길이	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립후 수시
철근 간격	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립후 수시
철근 고임재 및 간격재의 배치, 수량	육안검사	조립후 수시
철근의 고정도	육안검사	조립 중, 조립후 수시

### 16-3-2 철근 및 보강재

(2) 용접철망의 품질관리검사는 공사시방에 따르고 품질검사사항은 다음과 같다.

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



## 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

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

##### 3.1.2 주요내용

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

#### 3.2 관련 시방절

3.2.1 16-3-1 거푸집 공사

3.2.2 16-3-2 철근 및 보강재 공사

#### 3.3 참조규격

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

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

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

### 3.4 제출물

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

3.4.2 시공상세도면

(1) 콘크리트 이어치기 계획도

3.4.3 제품자료 : 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

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

(2) 혼화제

(3) 콘크리트 양생재

(4) 콘크리트 결함부 보수재료

(5) 시멘트

3.4.4 시공계획서 : 다음 사항이 포함되어야 한다.

(1) 사용장비 및 작업인원 구성에 관한 계획

(2) 품질이 변하거나 작업 중 남은 콘크리트 처리계획

(3) 콘크리트 운반 및 펌핑 계획

(4) 부어넣기 구획과 순서에 관한 계획

(5) 유동화 콘크리트 사용계획

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

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

② 배합위치에서의 콘크리트 비빔온도 및 산정근거

③ 수분의 급격한 증발이나 온도상승을 방지하기 위한 양생방법 및 양생기간

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

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

② 부어넣을 때의 콘크리트 소요온도 유지방법

③ 운반중의 콘크리트 온도변화를 감안한 레디믹스트 콘크리트 공장 선정의 적정여부

④ 초기양생방법 및 측정위치를 포함한 각종 온도측정방법

(8) 콘크리트 양생계획

(9) 콘크리트 결함부 보수 및 면 처리 계획

#### 3.4.5 견본시공

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

① 제물치장콘크리트 마감면과, 직접도장 또는 벽지를 시공하는 콘크리트면에 대한 면처리

#### 3.4.6 배합 설계자료

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

① 배합에 사용되는 재료의 종류, 사용량, 상호, 출처

② 시방, 규격

(2) 골재원이 변경될 경우는 이에 따른 추가자료를 제출한다.

#### 3.4.7 레디믹스트 콘크리트 제조자료

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

### 3.5 품질보증

#### 3.5.1 레미콘 제조업자 자격

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

### 3.6 운반, 보관 및 취급

#### 3.6.1 시멘트

(1) 시멘트는 제조회사명, 제조일자, 무게, 용량등이 표기된 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.

(2) 시멘트는 방습적인 구조로 된 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.

(3) 포대 시멘트인 경우는 지상 30cm 이상 높이의 마루에 쌓되, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용순서는 입하순서에 따라야 한다.

(4) 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 보관한다.

(5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용해서는 안된다.

(6) 제조일로부터 3개월 이상 경과된 시멘트는 사용하기에 앞서 시험을 하여 그 품질을 확인하여야 한다.

(7) 시멘트의 온도가 높을 때는 온도를 낮추어서 사용해야 한다.

#### 3.6.2 골재

(1) 잔골재와 굵은골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 서로 분리하여 저장하고, 이물질의 혼입을 방지하여야 한다.

(2) 골재의 저장장소에는 적당한 배수시설을 설치하여 표면수가 균일한 골재를 이용할 수 있도록 하여야 한다.

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

(3) 골재는 동절기에 빙설이 혼입되거나 동결되지 않도록 하고 하절기에는 일광의 직사를 받지 않도록 저장하여야 한다.

(4) 굵은골재를 취급할 때는 크고 작은 알이 크기별로 분리되지 않도록 하여야 한다.

#### 3.6.3 혼화제

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

#### 3.6.4 레디믹스트 콘크리트 반입 및 운반

(1) 레디믹스트 콘크리트는 콘크리트 시공 전 준비상태에 대한 감독자의 확인을 받은 후 현장에 반입해야 한다.

(2) 콘크리트의 운반시간은 공장에서 생산한 직후부터 현장에서 타설할 때까지 경과되는 시간을 운반거리를 감안하여 90분 이내로 한다.

### 3.7 환경조건

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

3.7.2 일 평균기온이 25℃ 이상으로 예상될 경우 서중콘크리트로 시공한다.

## 4. 재료

### 4.1 시멘트

4.1.1 시멘트는 KS L 5201, KS L 5210, KS L 5401 또는 KS L 5211에 적합한 것으로 한다.

4.1.2 시멘트의 종류는 사용장소별로 공사시방에 따라나 정한 바가 없을 때에는 사용장소별로 종류를 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.

### 4.2 골재

4.2.1 골재는 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물을 포함하지 않아야 하며, 소요 내화성과 내구성을 가진 것이어야 한다. KS F 2515에 따른 염화물 함유량의 허용한도가 모래의 절대 건조중량에 대하여 0.04%이하이어야 한다.

4.2.2 골재에는 시멘트와 유해한 알칼리반응을 일으키는 성분이 포함되지 않아야 한다.

4.2.3 굵은골재의 최대치수는 공사시방에 따른다. 공사시방에 정한바가 없을 때에는 부재 종류별로 아래의 표의 범위에서 철근 순간격의 4/5이하 또는 피복두께 이하가 되도록 정한다.

부재 종류에 따른 굵은골재의 최대치수 <표16-16>

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

4.2.4 보통골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

(1) 잔골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

- ① 잔골재의 품질 및 유해물 함유량의 한도는 아래의 표에 따른다. 아래의 표에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

잔골재의 품질 및 유해물 함유량 한도 <표16-17>

(중량백분율)

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

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

(주) 1) 잔골재는 망체 1.2mm에 걸리는 것을 시료로 한다.

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

3) 고로슬래그 잔골재에는 적용하지 않는다.

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

② 유기불순물

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

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

16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

(2) 굵은골재의 품질 및 유해물 함유량 한도

- ① 굵은골재의 품질 및 유해물 함유량의 한도는 아래의 표에 따른다. 아래의 표에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

굵은골재의 품질 및 유해물 함유량 한도 <표16-18>

(중량백분율)

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

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

(주) 1) 점토덩어리와 연한 석편의 합이 5%를 넘으면 안된다.

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

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

4) 고로슬래그 잔골재에는 적용하지 않는다.

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

4.2.6 고로슬래그 굵은골재

(1) 굵은골재로 사용할 고로슬래그 굵은골재는 KS F 2544에 적합한 것이어야 한다. KS F 2544에서는 아래표와 같이 고로슬래그 굵은골재를 A 및 B로 분류하고 있지만, B에 속하는 고로슬래그 굵은 골재를 사용하는 것을 원칙으로 하며, A에 속하는 것은 내구성이 중요하지 않고, 또 설계기준강도가 210kgf/cm<sup>2</sup> 미만인 콘크리트에 한해서 공사감독자의 승인을 얻은 후 사용하는 것으로 한다.

고로슬래그 굽은골재의 분류 <표16-19>

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

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

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

4.2.7 경량골재는 KS F 2534에 적합해야 한다.

4.2.8 동결되어 있거나 빙설이 혼입된 골재는 그대로 사용해서는 안된다.

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

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

### 4.3 물

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

물의 품질규정 <표16-20>

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

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

### 4.4 혼화제

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

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

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

4.4.3 유동화제는 KASS 5T-401에 적합한 것으로 하고, 그 종류는 제품시방에 의한다. 또한, 유동화 콘크리트에 사용되는 재료는 유동화에 따라 나쁜 영향을 일으키지 않도록 유동화 콘크리트에 대한 적합성을 검토한 후에 서정한다.

#### 4.5 레미콘은 KS F 4009의 해당요건에 따라야 한다.

4.5.1 레미콘의 표시방법은 A-B-C로 한다.

- (1) A : 굵은골재 최대치수
- (2) B : 호칭강도(N/mm<sup>2</sup> 또는 MPa)
- (3) C : 슬럼프 값

4.5.2 강도

- (1) 1회의 시험결과는 지정한 호칭강도 값 85% 이상이어야 한다.
- (2) 3회의 시험결과는 지정한 호칭강도 값 이상이어야 한다.
- (3) 강도시험에서 공시체의 재령은 표준품인 경우 28일, 특수품인 경우 공사감독자가 지정한 일수로 한다.

4.5.3 염화물 함유량

- (1) 콘크리트 출하지점에서 염소이온량이 0.3kg/m<sup>3</sup> 이하이어야 한다.

4.5.4 슬럼프 및 공기량 허용오차

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

##### ① 슬럼프

슬럼프 <표16-21>

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

##### ② 공기량

공기량은 4.5(%)로 하되, 허용오차는 ±1.5(%)이다.

## 5.. 시공

### 5.1 시공조건의 확인

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

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

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



(5) 콘크리트의 치기순서

## 5.2 작업준비

### 5.2.1 타설일정의 통지

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

### 5.2.2 기후조건

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

### 5.2.3 검사

- (1) 콘크리트 타설에 앞서 아래 사항에 대하여 공사 감독자의 검사를 받아야 한다.
  - ① 철근 배근, 매입(埋入)부품 등의 설계도서와의 일치여부
  - ② 운반, 부어넣기 장비 등 승인된 시공계획서 내용과의 일치여부
  - ③ 거푸집 내부면의 물축임과 청소상태
  - ④ 콘크리트 이어붓기 면이나 거푸집 내부 및 철근표면에 부착된 얼음, 눈, 서리의 제거상태
  - ⑤ 거푸집 및 동바리의 시공상태

### 5.2.4 습기차단재(폴리에틸렌 필름) 깔기

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

### 5.2.5 이어치기 부위의 면처리

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

## 5.3 시공기준

### 5.3.1 레디믹스트 콘크리트

- (1) 공장선정
  - ① 제조설비, 품질관리수준, 일일제조 및 관리능력, 배출시간, 운반차의 대수, 운반시간등의 자료를 검토한 후 현장여건에 합당한 공장을 선정하여야 한다.
- (2) 자체 생산시설 설치
 

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

  - ① 당해 건설현장의 레디믹스트 콘크리트 소요량을 전량 공급할 수 있는 경우

16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

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

가. 레디믹스트 콘크리트 수요 성수기에 건설공사를 하는 경우

나. 대규모 구조물 공사로 수요가 급격히 증가하는 경우

5.3.2 현장 인력비빔 콘크리트

(1) 적용제한

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

(2) 배합

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

배합비 <표16-22>

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

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

(3) 인력비빔

- ① 인력으로 콘크리트를 비빔 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

5.4 콘크리트 운반, 부어넣기 및 다짐

5.4.1 일반조건

- (1) 콘크리트 부어넣기는 승인된 시공계획서에 의거 시행한다.
- (2) 비빔에서 부어넣기가 끝날 때까지의 시간은 외기온도 25℃ 이상인 경우 1.5시간, 25℃ 미만인 경우 2시간을 넘어서는 안된다.
- (3) 해당 작업일의 1일 최저기온 및 최고기온과 평균기온을 기록하고 이를 유지·관리하여야 한다.
- (4) 운반할 때와 부어넣을 때 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 작업성을 위한 현장 가수는 구조의 안전과 내구성에 직접적인 영향을 주므로 절대 금지한다.

- (6) 강우, 강설 등이 콘크리트의 품질에 좋지 못한 영향을 미치는 경우에는 필요한 조치를 정하여 공사감독자의 승인을 받는다.

#### 5.4.2 운 반

##### (1) 슈트

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

##### (2) 콘크리트 압송

- ① 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 품질, 관경을 포함한 배관조건, 부어넣는 위치, 1회의 부어넣는 양, 부어넣는 속도 등을 고려하여 선정한다.
- ② 최초로 콘크리트 압송을 시작하기 직전 부배합의 바름모르타르를 사용하여 수송관내에 초벌칠을 한다. 바름모르타르는 부어넣을 콘크리트의 강도 이상이어야 한다.
- ③ 압송관 출구로부터 토출되는 나향의 모르타르 품질이 저하된 부분 및 압송중의 막힘현상 등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기한다.
- ④ 수송관 지름의 최소치는 보통콘크리트의 경우 100mm, 굵은골재 최대치수의 3배 이상이 되어야 한다.
- ⑤ 수송관은 가능한한 연장길이를 적게 하고 또한 곡관과 고무호스 사용이 최소화되도록 하며 압송 중에 콘크리트가 막히지 않도록 한다.
- ⑥ 파이프 연결부위(Coupling)는 수밀성, 조임상태를 확인하여 콘크리트의 흐름에 장애가 되지 않도록 한다.
- ⑦ 수송관에서 배출되는 콘크리트의 재료분리를 방지하도록 조절판을 달아 배출 충격을 흡수하도록 하여야 한다.
- ⑧ 고정식 수송관을 사용하는 경우, 가설 Tower 등에 견고하게 지지하여 압송중의 진동이 타설된 콘크리트와 거푸집에 영향을 주지 않도록 한다. 발코니 등 내민 슬래브 위와 소요강도에 달하지 않은 콘크리트에는 수송관이 달지 않도록 배관한다.

##### (3) 버킷

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

##### (4) 벨트 컨베이어

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

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

#### (5) 손수레

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

#### 5.4.3 부어넣기

- (1) 콘크리트 치기는 원칙적으로 3.1.2에 정해진 치기계획서에 따라 쳐야 한다.
- (2) 콘크리트 치기장비는 콜드 조인트가 생기지 않고, 재료의 분리나 손실이 없이 콘크리트가 부러지는 치기속도를 낼 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.
- (3) 한 구획 내의 콘크리트는 연속해서 부어넣어야 하며, 부어넣기 중의 이어붓기 시간 간격은 외기온도가 25℃ 미만일 때는 2시간 30분, 25℃ 이상에서는 2시간 이내로 한다.
- (4) 진동기 등에 의하여 부어넣어진 콘크리트가 횡방향으로 이동되지 않도록 한다.
- (5) 수직부재
  - ① 연직슈트 또는 펌프의 배출구를 낮추어 콘크리트의 낙하거리가 1.5m 이내가 되도록 한다.
  - ② 부어넣기의 속도는 30분에 1 ~ 1.5m 정도로 한다.
  - ③ 1회 부어넣는 높이는 60cm를 표준으로 하고 봉형 진동기를 사용하는 경우는 진동부위 길이를 넘어서는 안된다.
  - ④ 2층 이상으로 나누어 붓는 경우는 하부 콘크리트가 경화되기 이전에 상부 콘크리트를 부어넣어야 하며 상하부가 일체가 되도록 한다.
- (6) 벽체, 기둥의 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 충분히 침하한 것을 확인하고 슬래브와 보의 콘크리트를 타설해야 한다.
- (7) 복도난간, 발코니턱, 지붕 패러핏(Parapet) 등은 바닥과 일체가 되도록 동시에 부어 넣어야 한다.
- (8) 철 부재의 두께가 50cm 이상일 때는 특히 침하균열이 발생되지 않도록 치기속도를 저감시켜야 하며, 치기 종료 후 표면조사를 하여 균열이 발생할 경우 즉시 탬핑(Tamping)하여 균열을 제거하여야 한다.
- (9) 수직방향의 이음시공 부위는 부배합의 모르타르를 널리 퍼 바른 후 콘크리트를 부어넣어 재료분리를 방지한다.
- (10) 압송 종료 후 수송관의 세정은 지상에서 하고, 해체하지 않은 수직관의 세정수가 콘크리트나 거푸집에 유입되지 않도록 한다.
- (11) 타설구획을 정하여 분리 타설하는 경우 부착강도를 증대시키기 위하여 아연도금 리브라스(Rib Lath)를 사용할 수 있다. 리브라스를 사용하는 경우 그 규격은 리브간격 75mm이내, 구멍크기 2.04cm<sup>2</sup> 이내, 강판두께 0.5mm 이상이어야 한다.

#### 5.4.4 다지기

- (1) 내부진동기의 사용을 원칙으로 하고 보조기구로서 공보대, 목망치 등을 사용하여 철근의 주위와 거푸집의 구석까지 채워지도록 한다.
- (2) 진동기는 다음방법으로 조작한다.
  - ① 봉형진동기는 수직으로 사용한다.
  - ② 철근 또는 매입물(埋入物)에 직접 접촉해서는 안된다.
  - ③ 진동시간은 콘크리트의 표면에 페이스트가 얇게 뜰 때까지로 한다.

- ④ 사용간격은 인접 진동부분의 진동효과가 중첩되도록 하고 60cm를 초과하지 않는 정도로 한다.
- ⑤ 2개층 이상으로 나누어 부어넣는 경우는 하부 콘크리트에 진동기의 끝이 10cm정도 묻히도록 상부 콘크리트의 부어넣기 높이를 조절하여 경계 부분의 공극과 기포를 제거하여 상하 일체가 되도록 한다.
- ⑥ 거푸집이 배부르지 않도록 무리한 진동은 피하고 구멍이 남지 않도록 서서히 뺐는다.
- (3) 슬래브 등의 콘크리트는 부어넣은 후 흐트러지지 않도록 하고 침하균열 방지를 위하여 Form 바이브레이터 등으로 탬핑한 후 표면수의 상태를 보아가며 나무흥손으로 누른다. 이때 고름대 또는 레이저 레벨러(Laser Leveler) 등을 이용하여 평탄하고 일정한 두께를 유지하여야 한다.
- (4) 침하균열이 발생된 곳은 즉시 탬핑을 하여 균열을 제거한다.

#### 5.4.5 이어붓기

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

### 5.5 양생 및 보양

- 5.5.1 부어넣은 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하여야 한다.
- 5.5.2 콘크리트 표면에 화학작용이 예상되는 도포막 등에 의한 양생은 하지 않는다.
- 5.5.3 부어넣기 종료 후 3일간은 그 위를 걷거나 공사기구, 철근, 거푸집자재 등의 중량물을 올려놓아서는 안된다. 다만, 부득이한 경우 1일 지난 후 보행을 할 수 있으나 경화중인 콘크리트에 유해한 충격이나 진동 및 과도한 하중이 가해지지 않도록 한다. 3일 이상 경화된 경우에도 철근, 거푸집 자재 등의 중량물을 슬래브에 올려놓을 때에는 집중하중으로 인한 슬래브 균열이 발생하지 않도록 한다.
- 5.5.4 바닥판의 콘크리트는 비가 오는 날 등의 필요에 따라 부어넣기 종료 후 24시간 동안 시트 등으로 덮어 면을 보호 양생한다.
- 5.5.5 부어넣은 후 7일 이상 거적 또는 시트 등으로 덮어 물뿌리기 또는 기타의 방법으로 수분을 보존하여야 한다. 다만, 조강 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우의 습윤양생 기간은 3일 이상으로 한다.

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

5.5.6 콘크리트를 부어넣은 후 시멘트 수화열에 의하여 부재단면 중심부의 온도가 외기온도 보다 25℃ 이상 높아질 염려가 있는 경우에는 거푸집을 장기간 존치하여 중심부의 온도와 표면부의 온도차이를 될 수 있는 대로 적게 하여야 한다.

5.5.7 증기양생 또는 기타 촉진양생을 할 경우는 양생 개시기간, 양생온도, 온도상승 속도 및 총양생 시간을 미리 정하여야 하며, 부어넣을 때의 콘크리트 온도, 양생 중의 콘크리트 온도와 보호막 내부온도를 기록 유지하여야 한다. 특히, 양생 중인 콘크리트의 온도와 보호막 내부온도는 자기 기록온도계로 기록한다.

## 5.6 한중콘크리트

### 5.6.1 일반사항

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

### 5.6.2 배 합

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

### 5.6.3 제 조

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

### 5.6.4 운반 및 부어넣기

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

## 5.6.5 양 생

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

## 5.7 서중콘크리트

## 5.7.1 일반사항

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

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

#### 5.7.2 배 합

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

#### 5.7.3 제 조

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

#### 5.7.4 운반, 부어넣기 및 양생

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

### 5.8 콘크리트 표면마감

#### 5.8.1 거푸집 마감면

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

콘크리트 마무리의 평탄하기 표준값 <표16-23>

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



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

5.8.2 슬래브 상부 마감

(1) 보통마감

① 모르타르 등이 추가로 마감시공되는 부위는 나무흄손, 밀대 등으로 자갈이 보이지 않도록 평탄하게 고름질 한다.

(2) 쇠흄손 마감

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

(3) 물흘림 구배

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

5.8.3 시공허용오차

(1) 콘크리트 부재의 위치 및 단면치수의 허용차는 아래의 표를 표준으로 한다.

콘크리트 부재의 위치 및 단면치수 허용차의 표준값 <표16-24>

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

5.8.4 콘크리트면 보수

- (1) 거푸집을 제거한 즉시 콘크리트면을 검사하여 공보자국, 공동부위, 후속마감에 영향을 미칠 수 있는 오염 및 변색부위 등의 결함부위를 보수한다.
- (2) 건축물의 구조적 안전이 우려되는 결함부위는 건축구조기술사의 판단을 받아 안전하게 조치하여야 한다.
- (3) 결함부위를 보수할 수 없는 경우에는 이를 제거하고 재시공한다.
- (4) 결함상태에 따라 시멘트 모르타르나 콘크리트 등으로 결함부위를 보수한다. 폼타이 구멍은 내부를 밀실하게 채우고, 표면에 노출된 긴결철물은 완전히 제거한다.
- (5) 폭이 0.2mm 이상이거나 철근위치 또는 단면을 관통하는 잔금이나 균열은 승인된 보수 방법으로 에폭시수지 등을 사용하여 보수한다.

5.9 현장 품질관리

5.9.1 레디믹스트 콘크리트 공장점검

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

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

#### 5.9.2 레디믹스트 콘크리트 실명화

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

#### 5.9.3 시험

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

사용 콘크리트의 품질관리, 검사(승인검사) <표16-25>

항 목	시 험 방 법	시 기 , 횟수	판 정 기 준
시료채취	KS F 2401	-	-
워커빌리티 및 아직 굳지않은 콘크리트의 상태	육안 검사	부어넣기 초기 및 부어넣기 중	
슬럼프	KS F 2402	1) 압축강도 시험용 공시체 채취 시 2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취시 3) 부어넣기 중 품질변화가 인정 될 때	1) 슬럼프의 허용오차
			지정슬럼프 (cm)      허용오차 (cm)
			8미만                    ± 1.5 8이상 18이하        ± 2.5 18을 초과            ± 3.0
공기량	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449	1) 압축강도 시험용 공시체 채취 시 2) 구조체 콘크리트의 강도검사용 공시체 채취시 3) 부어넣기 중 품질변화가 인정 될 때	2) 공기량의 허용오차
			구 간                    허용오차(%)
			보통 콘크리트        4.5 ± 1.5 경량 콘크리트        5.0 ± 1.5
경량 콘크리트의 단위용적중량	KS F 2409		3) 단위용적중에 의한다.
압축강도	KS F 2405. 다만, 양생은 표준양생이고 재령은 28일로 한다.	부어넣기 공구마다 부어넣는 날마다 150㎡당 또는 그 단수마다 1로트로 하여 3회(1회 시험에는 3개의 공시체를 사용한다.) 1일 부어넣기량이 450㎡미만인 경우는 부어넣기량을 1검사로트로하여 3회로 하되 중요하지 않은 부위나 소량인 경우 검사회수를 감리자가 판단하여 조정	1) 1회의 시험결과는 지정호칭강도의 85%이상 2) 3회의 시험결과의 평균치는 호칭강도 이상
단위수량	배합표 및 콘크리트의 제조관리 기록에 의한 확인	1) 부어넣기 초기 2) 부어넣기 중, 품질변화가 인정 될 때	규정한 값 이하인 것
염화물량	KS F 4009 KASS 5T-501 또는 KASS 5T-502	1) 해사나 염화물이 포함되었는지 의심스러운 골재를 사용한 경우는 부어넣기 초기 및 150㎡당 1회 이상 2) 그외의 경우 1일에1회 이상	KS F 4009 또는 공사시방에서 규정한 값 이하인 것
알칼리량	재료의 시험성적서 및 배합표, 콘크리트의 제조관리 기록에 의한 확인	부어넣기 공구마다 부어넣는 날마다 1회 이상	$R_t = (R_2O/100) \times C + 0.9 \times Cl^- + R_m \dots$ (1)에서 계산한 경우 3.0kg/㎡이하 $R_t = (R_2O/100) \times C \dots$ (2)에서 계산한 경우 2.5kg/㎡이하

### 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설

(주) 여기서  $R_t$ 는 콘크리트 중의 알칼리 총량( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$R_2\text{O}$ 는 시멘트 중의 알칼리량(%)

$C$ 는 단위 시멘트량( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\text{Cl}^-$ 는 콘크리트 중의 염소이온 총량( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$R_m$ 은 혼화제 중의 알칼리 총량( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

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

(3) 거푸집 존치기간 판단용 공시체의 양생

① 거푸집 존치기간 판단용 공시체는 현장수중 양생을 한다.

② 공시체의 위치는 주변기온과 같이 변화할 수 있는 곳으로 하되, 급격한 온도변화가 있지 않은 곳이나 일광이 닿지 않는 곳으로 한다.

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

(4) 강도시험에 불합격하였을 경우 조치

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

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

## 16-4 조적공사

### 16-4-1 벽돌공사

#### 3.. 일반사항

##### 3.1 적용범위

###### 3.1.1 요약

이 절은 벽돌공사에 적용한다.

###### 3.1.2 주요내용

- (1) 점토벽돌
- (2) 콘크리트 벽돌
- (3) 치장벽돌
- (4) 줄눈 및 치장줄눈재
- (5) 신축줄눈
- (6) 콘크리트 인방보

##### 3.2 관련시방절

3.2.1 16-3 철근 콘크리트 공사

3.2.2 16-5-1 시멘트 모르타르 바름

##### 3.3 참조규격

###### 3.3.1 한국산업규격(KS)

KS A 5101	표준체
KS D 3504	철근 콘크리트용 봉강
KS D 3552	철선
KS F 4004	콘크리트 벽돌
KS F 4910	건축용 실링재
KS L 4201	점토벽돌
KS L 4204	규회벽돌
KS L 5201	포틀랜드 시멘트
KS L 5220	건조시멘트 모르타르

## 16-4-1 벽돌공사

### 3.4 제출물

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

#### 3.4.1 시공상세도면

시공상세도면에는 연결철물, 보강근의 크기와 위치를 표시하여야 한다.

- (1) 벽돌조와 다른 구조부와의 연결부 상세도
- (2) 보강철물의 시공부위 상세도
- (3) 신축줄눈 상세도, 치장줄눈 상세도
- (4) 교차부, 모서리, 아치, 창대, 공간쌓기 부분에 대한 내밀어 쌓기, 장식쌓기, 부분적으로 들어쌓기 상세도
- (5) 매입물의 설치위치

#### 3.4.2 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료 및 물성시험자료

- (1) 벽돌 및 보강재의 특성, 물성,
- (2) 혼화재 및 접착재 특성, 물성, 혼합비율

#### 3.4.3 시공계획서

- (1) 벽돌설치 세부공정계획서
- (2) 시공상태 검측계획서
- (3) 품질관리계획서

(벽돌관리시험, 벽돌 및 줄눈 시공방법, 모르타르배합계획, 기상조건, 보양방법)

#### 3.4.4 시공상태 확인서

이 절의 시방 3.6.1(시공상태 확인) 규정에 의하여 시공 상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인이 사전 현장 점검 후 서명 날인 한 시공상태 확인서를 공사 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

#### 3.4.5 견본

- (1) 규격 및 종류별 벽돌 견본
- (2) 색모래 안료, 치장줄눈용 방수재, 방습재
- (3) 접합부 보강철물

#### 3.4.6 품질인증서류

- (1) 이 절의 시방 2.5(모르타르 배합)규정에 의한 배합 시험성적서

### 3.5 품질보증

#### 3.5.1 시험시공

- (1) 시험시공 규격은 공사감독자가 정하는 위치 및 크기의 실물 두께로 하며 모르타르와 부속재, 신축줄눈, 개구부, 방수, 습기제거제를 포함한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

### 3.5.2 공사 전 협의

벽돌공사를 착수하기에 앞서 해당 공정 전시공 요구 등 공종간 상호 간섭사항에 대하여 “제1장 총칙 1-2-1 공사관리 및 조정”의 “1.13공사 협의 및 조정”에 따라 수급인, 관련된 타공종 수급인, 하수급인이 모두 참석하는 공사착수회의를 개최하여 공사진행에 차질이 없도록 한다.

## 3.6 운반, 보관 및 취급

3.6.1 벽돌의 운반 및 취급에 있어서 깨어지거나 모서리가 파손되지 않도록 하며, 던지거나 쏟아 내리지 않도록 한다. 특히 상하차 작업은 파레트에 저장된 상태로 해야 한다.

3.6.2 벽돌은 현장 반입 시 즉시 압축강도와 흡수율 시험을 하여 제품 물성시험표에 의거 불합격한 제품은 장외 반출한다.

3.6.3 보강 철물 및 부속철물 등은 지면과 직접 닿지 않도록 저장한다.

3.6.4 벽돌 및 이에 준하는 제품시 저장에 있어서는 형상, 품질 및 용도별로 구분되어 일정한 무더기로 쌓아둔다.

3.6.5 모래는 평평한 장소에 저장하고, 주위의 흙, 대패밥 등의 불순물이 혼입되지 않도록 한다.

## 3.7 환경요구 사항

### 3.7.1 환경조건

- (1) 그늘진 곳의 기온이 37℃ 이상이고 상대습도가 50% 이하일 때는 흑서기 쌓기로 한다.
- (2) 주위의 기온이 4℃ 이하일 때는 한냉기 쌓기로 한다.
- (3) 모르타르의 온도는 21℃에서 43℃사이를 유지하며 시멘트와 혼합하는 물과 모래는 71℃미만이어야 한다.

### 3.7.2 작업조건

벽돌을 작업위치에 운반하여 적치할 때는 과도한 집중하중이 유발되지 않도록 한다.

## 4.. 재료

### 4.1 벽돌

- 4.1.1 점토벽돌 : KS L 4201에 합격한 것
- 4.1.2 콘크리트 벽돌 : KS F 4004에 합격한 것
- 4.1.3 치장벽돌 : 1급 치장 벽돌을 사용한다.

### 4.2 시멘트 모르타르

4.2.1 시멘트, 소석회, 모래 및 안료 기타

- (1) 시멘트는 KS L 5201에, 소석회는 KS L 9501에 합격하는 것으로 한다.
- (2) 색모래 안료등은 견본품으로 한다.

16-4-1 벽돌공사

4.2.2 골재

- (1) 모래는 양질의 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙, 유기물 및 기타 유해물이 혼입되지 아니한 것으로서 KS A 5101에 5mm체 통과량이 100%인 적당한 입도분포를 갖는 것으로 한다.
- (2) 졸논 모르타르, 충전 모르타르, 콘크리트, 불임 모르타르 및 안채움 모르타르에 사용하는 세골재는 보통 골재로서 밀실하고, 철근 및 보강철물 등의 부식을 유발할 수 있는 유해한 불순물을 함유하고 있지 않은 것으로 아래표의 규정을 만족하여야 한다. 그 외의 세골재를 사용하는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

모르타르에 사용되는 세골재의 성질 <표16-26>

품질항목	절건비중	흡수율(%)	점토량(%)	유기불순물	세척시험 손실량(%)	염분(%)
규정치	2.4 이상	4.0 이상	2.0 이하	합격	3.0 이하	0.04 이하

- (3) 졸논모르타르, 충전모르타르, 깔모르타르 등의 모르타르에 사용되는 세골재의 최대치수 및 입도분포는 아래표를 표준으로 한다.

모르타르에 사용되는 세골재의 입도분포 <표16-27>

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

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

4.2.3 물

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

4.2.4 혼화재료

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



#### 4.2.5 건조시멘트 모르타르

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

### 4.3 부속재료

#### 4.3.1 나무벽돌

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

#### 4.3.2 긴결철물

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

#### 4.3.3 조적벽체 단부 앵커철물

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

#### 4.3.4 신축줄눈용 실링제

- (1) 사용 환경에 대하여 예측할 수 있는 변형에 대응할 수 있는 유화한 재질의 것으로 하고 그 종류는 공사시방에 따르고, KS F 4910 실리콘계 1액형 규정에 합격한 것으로 한다.

#### 4.3.5 치장줄눈용 방수제, 방습재

- (1) 치장줄눈 및 방습대용 모르타르에 사용하는 방수제 및 방습재는 공사시방에 따르고 공사감독자의 승인을 득한다.

#### 4.3.6 철근 및 결속선

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

#### 4.3.7 문음볼트

KS B 1002에 합격한 것으로 사용한다.

#### 4.3.8 너트

- (1) KS B 1012에 합격한 것으로 사용한다.

#### 4.3.9 조적재, 세척재

- (1) 현 장 배 합 : 물 4kg에 3중 나트륨 인산염 및 세탁용 세정제를 각기 1.2컵씩 희석한 것으로 한다.
- (2) 산성 세척제 : 물뿌리기와 중화제가 결합된 유기산 및 무기산으로 한다.

### 4.4 모르타르 배합

- 4.4.1 품질관리 계획서에 따르며 명기가 없는한 유색안료, AE제, 촉진제, 지연제, 감수제, 방동제, 염화칼슘 등의 혼화재료를 섞어서는 안된다.

16-4-1 벽돌공사

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

4.4.3 줄눈 모르타르, 붙임 모르타르, 깔모르타르, 안채움 모르타르 및 치장줄눈 모르타르의 배합표준은 아래표에 따른다.

모르타르의 배합 <표16-28>

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

(주) 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.

시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/l정도

세골재 : 골재는 표면건조 내부포수 상태

2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

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

4.4.4 충전 모르타르의 배합표준은 아래 충전모르타르의 배합에 따른다.

충전 모르타르의 배합 <표16-29>

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

(주) 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.

시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/l정도

세골재 : 골재는 표면건조 내부포수 상태

2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

4.5 자재 품질관리

4.5.1 시험

(1) 점토벽돌

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

(2) 콘크리트 벽돌

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

(3) 규회벽돌

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

## 4.5.2 자재검수

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

## 5. 시공

## 5.1 시공조건 확인

5.1.1 “제1장 총칙 1-2-1 공사관리 및 조정”의 “1.13 공사 협의 및 조정”에 따른다.

## 5.1.2 현장여건 파악

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

## 5.2 작업준비

5.2.1 벽돌쌓기 바탕부위는 깨끗이 청소하고 먹줄 시공상태를 점검한다.

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

5.2.3 세로 기준틀은 벽돌 줄눈을 정확히 먹메김하고 켄수 기타 관계 사항을 기입한다.

5.2.4 세로 기준틀은 수평기준틀에 의하여 위치를 정확하고 견고하게 하여 설치하고 작업 개시전에 반드시 검사하여 수정한다.

5.2.5 세로 기준틀은 비계발판 및 거푸집 기타 가설틀에 연결고정해서는 안된다.

5.2.6 라멘구조에 있어서는 구조체에 제반표시를 하여도 무방하다.

## 5.3 벽돌 쌓기

## 5.3.1 벽돌쌓기 일반

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

## 16-4-1 벽돌공사

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

### 5.3.2 공간쌓기

- (1) 공간쌓기의 연결재의 종류, 형상, 치수, 설치공법 및 공간폭은 도면 또는 공사시방에 의하며, 긴결철선을 벽돌의 세로 7켜, 가로90cm마다 튼튼하게 연결한다. 단, 바깥쌓기가 치장쌓기이거나 공간사이에 단열재를 넣고 쌓을 경우에는 긴결철선을 450mm(H)×600mm(W) 간격으로 서로 엇갈리게 배치하여 긴결한다.  
또한 바깥쪽에는 필요에 따라 물 빠짐 구멍(지름 10mm)을 낸다.
- (2) 연결재의 배치, 거리 간격의 최대 수직거리는 40cm를 초과해서는 안되고, 최대 수평 거리는 90cm를 초과해서는 안된다.
- (3) 쌓기순서는 바깥 켜쌓기를 먼저하고 최소 3일 이상 경과후 단열재 설치와 안켜쌓기를 한다.
- (4) 공간쌓기를 할 때에는 모르타르가 공간에 떨어지지 않도록 주의하여 쌓는다.

## 5.3.3 방수층 보호누름벽돌 쌓기

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

## 5.3.4 혹서기 쌓기

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

## 5.3.5 한냉기 쌓기

- (1) 벽돌쌓기 시 주위의 기온이 4℃이하가 될 때는 한냉기 시공계획에 따라 시공해야 하며, 다음 사항을 준수하여야 한다. 조적부위의 눈이나 얼음은 조심스럽게 가열하여 없애고 동해를 입은 조적부위는 그럴지 않은 곳까지 철거한 후 시공한다.
- ① 주위의 기온이 4℃에서 0℃사이일 때  
모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 쌓은 후에는 24시간 동안 눈, 비에 맞지 않도록 한다.
  - ② 주위의 기온이 0℃에서 영하 4℃사이일 때  
모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데우고, 쌓기 중에 모르타르는 동결온도 이상이 유지되도록 한다. 쌓은 후에는 24시간 동안 보양천으로 감싼다.
  - ③ 주위의 기온이 영하 4℃에서 영하 7℃사이일 때  
모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데우고, 쌓기 중에 모르타르는 동결온도 이상이 유지되도록 한다. 시공 중에 벽체의 안팎에서 가열하고 시속 24km를 초과하는 바람이 직접 닿지 않도록 하고, 쌓은 후에는 24시간 동안 유리면 등의 단열재로 완전히 감싼다.
  - ④ 주위의 기온이 영하 7℃이하일 때  
모르타르의 온도가 4℃이상, 40℃이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 시공 중에 주위를 감싼 후 기온이 0℃이상 유지하고, 벽돌의 표면이 언 상태가 되지 않도록 한다. 쌓은 후에는 벽돌의 온도가 24시간 동안 0℃이상 되도록 전기 담요나 온풍기 등 승인된 방법으로 보양한다.

## 5.3.6 치장줄눈

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

## 16-4-1 벽돌공사

### 5.3.7 백화

(1) 벽돌면에 발생하는 백화의 처리는 공사감독자의 지시에 따른다.

## 5.4 시공허용오차

5.4.1 단위재와 인접한 단위재의 최대허용오차는 1.5mm이다

5.4.2 연속되는 벽의 최대 허용오차는 6mm/3m, 10mm/6m, 13mm/12m 이상일 때, 이내로 한다.

5.4.3 배부름의 최대허용오차는 6mm/1층, 13mm/2층이다.

5.4.4 교차벽의 최대허용오차는 6mm이다.

## 5.5 해충 및 취기방지

5.5.1 해충 및 취기방지를 위하여 다음 부위 중 조적벽면에 해충 및 취기의 방지가 가능한 별도의 마감이 없는 경우에 시멘트 모르타르로 초벌 바름을 한다. 이 때 슬래브와 조적벽이 만나는 부분은 먼저 시멘트 모르타르로 빈틈없이 충전되어야 한다.

(1) 파이프 닥트(PD), 전기배관 샤프트(EPS), 에어닥트(AD)등 상하로 관통된 부위의 천장내부 조적면

(2) 욕실천장 내부 조적면

(3) 조립식욕실을 적용하는 경우 욕실측 에어닥트(AD) 및 파이프 닥트(PD)면과 욕실과 침실간의 조적벽면 중 욕실측 전체면

5.5.2 해충 및 취기방지를 하여야 하는 부위가 조적대신 경량패널로 시공되는 경우 이음부등을 기 밀하게 시공하여 해충 및 취기를 방지한다.

5.5.3 배관관통부위는 배관주위에 틈이 없도록 시멘트 모르타르 등으로 밀실하게 처리한다.

## 5.6 현장품질관리

### 5.6.1 시공상태 확인

(1) 벽돌재의 물축이기 검사

(2) 줄눈의 일직선, 나비 검사

(3) 매입철물, 나무벽돌 설치 검사

(4) 1일 쌓기 높이 검사

(5) 허용오차 검사

(6) 시공상세도면에 명기된 벽돌나누기 검사

(7) 줄눈, 치장, 충전모르타르 검사

(8) 인방 규격 및 위치확인

## 5.7 현장 뒷정리

### 5.7.1 청소

(1) 넘친 모르타르는 제거하여야 하며 굳은 표면은 세척제로 닦아낸다.

(2) 청소시에는 비금속도구를 사용한다.

## 5.7.2 보양

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

## 16-4-2 돌쌓기(석축)

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

(1) 이 시방서는 비탈면의 안정과 보호를 위한 돌쌓기(석축)에 관하여 적용한다.

##### 3.1.2 주요내용

(1) 석축쌓기

#### 3.2 관련시방절

3.2.1 4-2 콘크리트 조경구조물

3.2.2 4-4 조경구조물 마감

3.2.3 16-5-1 시멘트 모르타르 바름

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격(KS)

- (1) KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중시험방법
- (2) KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법
- (3) KS F 2530 석재

#### 3.4 제출물

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

(1) 시공상세도면

- ① 종횡단면도
- ② 시공순서도

(2) 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- ① 석재
- ② 모르타르
- ③ 콘크리트

(3) 시공계획서

- ① 석축설치 및 공급세부공정계획서
- ② 시공상태 시험 및 검사계획서
- ③ 품질 관리 계획서

(4) 안전관리



- ① 시공자는 석축쌓기 중 비탈면의 붕괴를 막기 위하여 “제1장 총칙의 안전·보건 및 환경관리 1.2.2 안전관리계획”에 따라 안전시설 설치계획서를 제출하여야 한다.

## 4.. 재료

### 4.1 재료일반

- 4.1.1 돌쌓기 작업에 사용되는 모든 석재는 KS F 2530의 해당요건에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 한다.
- 4.1.2 구조물 뒷채움 재료는 경질인 15cm이하의 잡석이나 자갈로 빈틈없이 채워야 한다.
- 4.1.3 모르타르는 “돌붙이기”에 따르며, 배합비는 명시된 도면에 따른다. 별도지시가 없는한 잔골재의 최대치수는 표면 접합부에는 2mm, 석재공간을 메우는데 사용하는 것은 5mm로 한다. 물을 가한 후 45분이 경과한 모르타르는 사용할 수 없다.

### 4.2 품질관리

- 4.2.1 석재의 시험은 KS F 2518, KS F 2519에 맞게 실시하며, 시험빈도는 재질의 변화시 또는 필요시마다 실시하여야 한다.

## 5.. 시공

### 5.1 시공조건 확인

- 5.1.1 현장여건 파악
- (1) 수급인은 작업시작전 석축쌓기 도면을 검토하여 도면의 이상유무를 체크하여 이상이 있을시 즉시 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- 5.1.2 수급인은 구조물설치를 위한 바닥면을 시공전에 조사하여 바닥면이 석축을 지지할 수 있을 정도로 편평하고 단단한지, 용수의 상황 그리고 바닥면에는 느슨한 재료나 부스러기 및 이물이 없는지 여부를 확인하고 이상유무를 책임기술자의 서명과 함께 서면으로 보고하여야 한다.
- 5.1.3 수급인은 석축쌓기전에 석축의 배면 흠(흠쌓기 재료 또는 산)의 제성질, 용수 및 지표수의 상황등을 조사하고 그 결과를 서면으로 공사감독자에게 보고하여야 한다.

### 5.2 시공준비

- 5.2.1 돌쌓기를 할 때는 쌓기할 전면 및 뒷채움면에 기준틀을 설치하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 5.2.2 사용할 모든 석재는 작업 전에 물로 깨끗이 씻어야 하며 될 수 있는대로 다량의 돌을 현장에 준비하여 마음대로 골라 쓸 수 있게 해야 한다.

### 5.3 시공기준

- 5.3.1 일반사항

## 16-4-2 돌쌓기(석축)

- (1) 기준틀에 줄을 수평으로 띄우고 미리 시공한 기초 위에 거의 같은 높이를 유지하면서 쌓아야 한다.
- (2) 밑돌은 될 수 있는 대로 큰돌을 사용하여 기준틀에 맞도록 하고 돌을 다듬어서 인접한 돌에 밀착시켜야 한다. 뒷채움은 잔자갈로 빈틈을 채워야 한다.
- (3) 고인돌은 경질이고 채우기 좋은 것을 골라 사용한다.
- (4) 뒷채움 콘크리트의 배합은 공사시방에 따르거나 공사감독자의 지시에 따라 쌓은돌에 충격을 주지 않도록 잘 다진다.
- (5) 뒷채움에 깬돌을 사용할 때에는 경질인 15cm이하의 잡석을 주로하고, 잔돌로 그 사이의 틈을 채운다.
- (6) 줄눈모르타르는 공사감독자의 승인을 받아야하며, 쌓기 모르타르는 앞면 접촉부에 두어서는 안되고 앞면 접촉부 뒤쪽에 두어 콘크리트를 채우기 쉽게 한다.
- (7) 기온이 빙점이하로 내려갈 때와 수중에서는 돌쌓기 작업을 할 수 없다.
- (8) 견치돌 및 깬돌 쌓기는 골쌓기를 원칙으로 하고 멧쌓기의 경우 접촉부의 틈은 10mm 이내로 하며 해머(Hammer)등을 써서 접촉시키고 조약돌로 괴어서 뒷채움을 하고 그 틈사이에는 채움용 자갈로 채워야 한다.
- (9) 야면석 쌓기, 호박돌 쌓기 및 잡석쌓기는 모두 마구리 쌓기를 해야 한다.
- (10) 석축쌓기는 같은 높이를 유지하면서 쌓아 올려야 한다.
- (11) 석축쌓기는 탈락, 줄눈이음, 겹치기 쌓기 또는 부풀음, 오목, 뒤집어 쌓기 등의 결점이 없도록 쌓아야 한다.
- (12) 석축 되메우기는 구조물에 유해한 진동, 충격등의 악영향을 미치지 않게 한다.

## 5.4 멧쌓기

5.4.1 멧쌓기로 쌓을 때는 쌓는 돌의 접촉면 마찰을 크게하여 외력에 대해 충분히 견디도록 접촉 전면(합단), 끝고임돌, 배고임돌 등을 주의하여 쌓아야 하며 먼저 배고임돌을 고여 큰돌을 고정시켜 그 공간을 잔돌로 채우고 넓은 큰돌을 골라 끝고임돌로 하고 다시 그 공간을 잔돌로 채워야 한다.

5.4.2 멧쌓기의 전면 줄눈을 어긋나도록 쌓아야 한다.

## 5.5 찰쌓기

5.5.1 찰쌓기로 쌓을 때는 쌓는 돌을 배고임돌로 고여 고정시키고 각 수평층의 돌쌓기를 맞출 때마다 뒷채움을 하고 지시된 콘크리트를 빈틈없이 메워주어야 한다.

5.5.2 찰쌓기 시는 특히 다음에 주의를 해야 한다.

- (1) 뒷채움돌은 콘크리트를 채우기 전에 물을 뿌려 적셔야 한다.
- (2) 콘크리트를 채운 다음 6시간 이상 경과한 후 그 위에 콘크리트를 채울 때는 윗면에 모르타르를 얇게 깔고 콘크리트를 채워야 한다.

- (3) 콘크리트가 굳기 전에 너무 높이 쌓으면 무너질 가능성이 있으므로 공사감독자의 별도지시가 없는 한 하루에 1.2m이상 쌓아서는 안된다.
- (4) 도면 및 공사시방에 정한바가 없을 때에는 2㎡에 1개의 비율로 배수공을 설치하여야 한다. 이 때 배수공에는 명시된 도면에 적합해야 한다.
- (5) 도면 및 공사시방에 정한바가 없을 때에는 신축이음은 폭 1cm이하인 선줄이며, 간격 20m를 표준으로 하여 설치한다. 간격이 20m미만이라도 높이가 변화하는 곳, 곡선부의 시작점과 끝나는 점등에도 설치한다. 이 때 기초에도 줄눈을 통과시켜서 절연하지 않으면 안된다.
- (6) 찰쌓기 전면의 줄눈은 명시된 도면에 따른 배합비의 모르타르로 마무리하여야 하며, 돌 전면에는 모르타르가 묻지 않도록 해야 한다.
- (7) 찰쌓기 시공이 끝나면 즉시 가마니 등으로 덮고 살수 등의 방법으로 10시간이상 양생해야 한다.

## 5.6 현장 품질관리

5.6.1 공사 중 시공자는 시험을 해당요건에 따라 실시하여야 한다.

5.6.2 시험결과는 즉시 공사감독자에게 보고하여야 한다.

## 16-5 미장공사

### 16-5-1 시멘트모르타르 바름

#### 3.. 일반사항

##### 3.1 적용범위

###### 3.1.1 요약

(1) 이 절은 시멘트, 골재 등을 주재료로 배합한 시멘트 모르타르(이하 모르타르라고 한다)를 바닥, 벽, 천장에 바르는 공사에 관하여 적용한다.

###### 3.1.2 주요내용

- (1) 바탕처리
- (2) 시멘트모르타르 바름

##### 3.2 관련시방절

- 3.2.1 4-3 벽돌, 블록, 돌쌓기조경구조물
- 3.2.2 4-4 조경구조물 마감
- 3.2.3 16-3-3 콘크리트 생산 및 타설
- 3.2.4 16-4-1 벽돌공사

##### 3.3 참조규격

###### 3.3.1 한국산업규격 (KS)

KS A 5101	표준체
KS D 7017	용접 철망
KS F 2426	주입 모르타르의 압축 강도 시험 방법
KS F 4552	메탈 라스
KS L 5201	포틀랜드 시멘트
KS L 5204	백색 포틀랜드 시멘트
KS L 5210	고로 슬래그 시멘트
KS L 5211	플라이 애시 시멘트
KS L 5220	건조 시멘트 모르타르
KS L 5401	포틀랜드 포졸란 시멘트
KS L 9007	미장용 소석회

### 3.4 제출물

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

(1) 시공상세도면

- ① 메탈라스 시공상세도  
메탈라스의 부착 위치와 크기를 표시하여야 한다.
- ② 신축줄눈 시공상세도  
신축줄눈의 설치 위치를 표시하여야 한다.

(2) 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- ① 시멘트
- ② 건조시멘트 모르타르
- ③ 소석회
- ④ 메탈라스 및 금속제 비드류

(3) 시공계획서

- ① 세부공정계획서
- ② 시공상태 검측계획서
- ③ 품질관리계획서(시공방법 및 순서, 환경조건, 바탕조건, 보양계획)

(4) 견본

- ① 미장공사용 각종 비드, 혼화재, 메탈라스

(5) 시공상태 확인서

이 절의 시방 “3.7.1 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태 확인서를 제출한다.

### 3.5 품질보증

#### 3.5.1 시험시공

- (1) 시험시공 규격은 가로2400mm×세로2400mm 이상으로 하며 비드류를 포함한다.
- (2) 위치는 공사감독자가 지시하는 부위에 실시하여야 한다.
- (3) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

### 3.6 운반, 보관 및 취급

3.6.1 모래는 다른 용도의 골재와 섞이거나 흙, 쓰레기 등의 이물질에 의해 오손되지 않도록 보관한다.

3.6.2 시멘트의 운반, 보관 및 취급에 관한 사항은 “16-3 철근 콘크리트 공사”의 시멘트에 대한 운반, 보관 및 취급에 따른다.

3.6.3 건조시멘트 모르타르의 보관방법은 일반 포장시멘트와 동일하며, 제조일부터 3개월 이상된 제품은 사용하지 않는다. 또한 포대의 외부에 제품종류, 제조자명, 상표, 실무게, 제조일자 와 혼합수의 사용량 등 사용방법을 명기해야 하며, 용도별로 포장색상을 다르게 하여 구분이 용이하도록 해야 한다.

### 3.7 환경요구 사항

- 3.7.1 바탕이 결빙되어 있는 상태에서 작업을 해서는 안되며, 모르타르에 결빙된 재료가 혼합되지 않게 한다. 모르타르 시공 후에는 동해를 입지 않도록 하여야 한다.
- 3.7.2 혹서기에는 시멘트 바름면이 지나치게 수분증발이 되지 않도록 보양한다.
- 3.7.3 인공가열을 할 때는 양생되지 않은 모르타르에 열이 집중되지 않도록 하고 적절히 환기가 되도록 한다.
- 3.7.4 실내부는 작업 중 주위의 기온이 5℃ 이상 유지되도록 한다.
- 3.7.5 외부의 경우 별도의 보양조치가 없는 경우 주위의 기온이 5℃ 이상일 때 작업한다.

## 4.. 재료

### 4.1 시멘트

- 4.1.1 시멘트는 KS L 5201 및 KS L 5211에 합격한 것
- 4.1.2 백색 시멘트는 KS L 5204에 합격한 것
- 4.1.3 유색 시멘트는 백색 시멘트에 안료 골재, 혼화재료 등을 공장에서 배합한 것으로서 도면 및 공사시방에 따르되, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.
- 4.1.4 포틀랜드 시멘트에 골재, 혼화재료, 안료 등을 공장에서 기배합한 것을 사용할 경우는 도면 또는 공사시방에 따른다.

### 4.2 모래

#### 4.2.1 일반조건

- (1) 모래는 유해한 양의 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등을 포함하지 않아야 하며, 내화성 및 내구성이 있는 것으로 한다.
- (2) 해사를 사용하면 안된다. 단, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있으나, 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.
- (3) 색모래(色砂) : 색모래는 천연모래와 암석을 부순모래 또는 인공적으로 착색, 제조한 것으로, 종류와 입자 크기는 도면 또는 공사시방에 따르고 견본품을 제출하여 공사감독자의 승인을 받는다.

#### 4.2.2 모래의 품질기준

- (1) 절건비중 : 2.4 이상
- (2) 흡수율 : 4% 이하
- (3) 점토함유량 : 2% 이하
- (4) 유기불순물 : 표준색보다 진하지 않은 것
- (5) 손실중량률 : 황산염 10% 이하, 황산마그네슘 15% 이하
- (6) 염화물함유량 : 0.1% 이하
- (7) #200체 통과량 : 5% 이하

4.2.3 모래의 표준입도

(1) 모래의 입도는 아래표를 표준으로 한다. 단, 최대크기는 바름두께에 지장이 없는 한 큰 것으로서, 바름두께의 반 이하로 한다. 상기 이외의 입도의 모래를 사용하는 경우에는 공사감독자의 지시에 따른다.

모래의 표준입도 <표16-30>

입도의 종별	체의공칭 치 수	체를 통한 것의 중량백분율(%)					
		5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
A 종		100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~10
B 종		-	100	70~100	35~80	15~45	2~10
C 종		-	-	100	45~90	20~60	5~15
D 종		100	80~100	65~90	40~70	15~35	5~15

(주) 1) 0.15mm이하의 입자가 표의 값보다 작은 것은 그 입자 대신에 포졸란 기타 무기질 분말을 적량 혼합하여도 좋다.

(2) 입도에 따른 모래의 용도는 다음에 따른다.

- ① A 종 : 바닥 모르타르 바름용, 시멘트 모르타르 바름용, 돌로마이트 플라스터 바름의 정벌용, 재벌 바름용, 회반죽바름의 초벌바름용, 고름질용, 재벌바름용 등
- ② B 종 : 시멘트 모르타르 바름의 정벌바름용, 석고 플라스터의 초벌바름용, 고름질 및 재벌 바름용, 회반죽바름의 초벌바름용, 고름질용, 재벌바름용 등
- ③ C 종 : 시멘트 모르타르 바름 정벌바름용, 시멘트 모르타르 얇게 바름용, 회반죽의 고름질용 등
- ④ D 종 : 시멘트 모르타르의 압송용, 뽕칠용

4.3 물

물은 깨끗하고, 유해한 양의 기름, 염분, 철분, 유황유기물 및 유독물질을 포함하지 않아야 한다.

4.4 건조시멘트 모르타르

4.4.1 공장에서 생산한 건조상태의 시멘트계 모르타르로서 KS L 5220에 규정된 일반 미장용에 적합한 것으로 하되, 공사비가 증가하지 않는 경우에 한해 적용한다.

4.4.2 건조시멘트 모르타르는 동일 제조업자의 제품을 사용하여야 한다.

4.5 소석회

소석회는 KS L 9007에 합격한 것으로 한다.

#### 4.6 부속재료

##### 4.6.1 메탈라스

- (1) KS F 4552에 규정한 것을 사용하되 표면은 아연도금으로 처리한 것으로 하며 무게는 ㎡당 1.8kg이상의 것을 사용한다.

##### 4.6.2 코너 비드

- (1) 두께 0.45mm 아연도금 철재로 하고 비드의 직경은 4mm이고 양쪽에 폭 50mm의 메쉬형 날개가 부착된 것을 사용한다.

##### 4.6.3 신축 줄눈비드 및 스톱비드

- (1) 두께 0.45mm 아연도금 철재로 하고 비드의 깊이가 13mm이고 양쪽에 폭 50mm의 메쉬형 날개가 부착된 것을 사용한다.

##### 4.6.4 고정 철물

- (1) 라스와 비드를 벽체에 고정시키는 것으로서 아연도금된 콘크리트 못, 나사못, 힐티등은 사용하되 사전에 공사감독자의 승인을 받는다.

#### 4.7 자재품질관리

##### 4.7.1 시험

- (1) 포틀랜드시멘트, 백색포틀랜드시멘트, 고로슬래그시멘트  
KS L 5201, KS L 5204, KS L 5210에 규정된 시험방법에 의하여 제조일부터 3개월이 되어 재질의 변화가 있다고 인정되는 때에 300t 마다 시험을 실시한다.

### 5.. 시공

#### 5.1 시공조건 확인

- 5.1.1 “제1장 총칙 공사관리 및 조정”의 “1.10 공사 협의 및 조정”에 따른다.
- 5.1.2 현장여건파악 : 작업할 현장 바탕조건을 검사하여야 한다.

#### 5.2 바탕준비

- 5.2.1 모르타르가 시공되는 천장과 벽면의 조적 또는 콘크리트 바탕면은 3m당 6mm 이내의 평활도 오차 내에 들도록 평탄하게 정리되어야 한다.
- 5.2.2 초벌 및 정벌모르타르가 시공되는 바탕면은 먼지, 기름, 기타 부착력을 감소시키는 이물질 제거하고 분무기로 바탕을 균일하고 습윤하게 한 후 작업한다.
- 5.2.3 바탕의 덧붙임 손질을 요하는 곳은 모르타르로 요철을 조정하고 굽어 놓은 다음 가능한 한 오랫동안 방치하되, 방치기간은 최소 2주 이상이어야 한다.
- 5.2.4 콘크리트 또는 PC바탕면에서 모르타르를 부착하기 어려운 때에는 혼화제를 넣은 시멘트 풀을 미리 얇게 문지르고 나서 덧붙여 모르타르를 바르거나 표면 쪼아내기 등으로 부착력을 높게 한 후 모르타르를 바른다.



5.3 배합

5.3.1 배합(용적비)

(1) 모르타르의 배합(용적비)은 아래표를 표준으로 하며, 다만, 펄라이트, 팽창암 등의 경량 골재를 사용할 때의 배합은 공사시방에 따른다.

모르타르의 배합(용적비) <표16-31>

바 탕	바르기 부 분	초벌바름 시멘트 : 모래	라스먹임 시멘트 : 모래	고름질 시멘트 : 모래	재벌바름 시멘트 : 모래	정벌바름 시멘트:모래 : 소석회
콘크리트, 콘크리트 블록 및 벽돌면	바 닷	-	-	-	-	1:2:0
	안 벽	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1:3:0.3
	천 장	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1:3:0
	차 양	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1:3:0
	바깥벽	1 : 2	1 : 2	-	-	1:2:0.5
	기 타	1 : 2	1 : 2	-	-	1:2:0.5
각종 라스바탕	안 벽	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1:3:0.3
	천 장	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1:3:0.5
	차 양	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1:3:0.5
	바깥벽	1 : 2	1 : 2	1 : 3	1 : 3	1:3:0
	기 타	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1 : 3	1:3:0

(주) 1) 와이어 라스의 라스먹임에는 다시 왕모래 1을 가해도 된다. 다만, 왕모래는 2.5~5mm 정도의 것으로 한다.

2) 모르타르 정벌바름에 사용하는 소석회의 혼합은 공사감독자의 승인을 받아 가감할 수 있다. 소석회는 다른 유사재료로 바꿀 수 있다.

3) 시공상 필요할 경우는 라스먹임에 여물을 혼합할 수 있다.

5.3.2 배합재료의 계량이 정확하게 지속되도록 해야 하며, 기계식 믹서를 사용하여 배합한다. 적정 질기로 반죽하며, 반죽한 후 1시간 30분이 경과 한 것은 사용하지 않는다.

5.3.3 압송뿔칠기계에 사용하는 재료의 비빔은 믹서 비빔을 원칙으로 하며 물 반죽후 1시간 이상 경과된 시멘트 모르타르는 사용할 수 없다.

5.3.4 배합 장소에는 바름 부위별, 순서별 시멘트 1포대를 기준으로한 용적배합표를 게재 하여야 한다.

5.4 시멘트 모르타르 바르기

5.4.1 바름 횡수 및 두께

(1) 시멘트 모르타르의 바름 두께의 표준은 아래표에 따르며, 바름횡수는 공사시방에 따른다.

바름두께의 표준 <표16-32> (단위 : mm)

바 탕	바름부분	바 림 두 께					
		초 별	라스먹임	고름질	재 별	정 별	합 계
콘크리트, 콘크리트 블록 및 벽돌면	바 닥	-	-	-	-	24	24
	내 벽	7	7	-	7	4	18
	천 장	6	6	-	6	3	15
	차 양	6	6	-	6	3	15
	바깥벽	9	9	-	9	6	24
	기 타	9	9	-	9	6	24
각종 라스바탕	내 벽	라스두께보다 2mm내외 두껍게 바른다.		7	7	4	18
	천 장			6	6	3	15
	차 양			6	6	3	15
	바깥벽			0~9	0~9	6	24
	기 타			0~9	0~9	6	24

(주) 1) 작업여건이나 바탕, 부위, 사용용도에 따라서 공사감독자와 협의하여 배합을 변경할 수 있다.

2) 바탕면의 상태에 따라 ±10%의 오차를 둘 수 있다.

(2) 내벽 및 천장의 정별바름은 소석회를 사용하며 내벽은 시멘트:모래:소석회=1:3:0.3 천장은 시멘트:모래:소석회=1:3:0.5 용적배합을 하여야 한다.

5.4.2 바르기 일반조건

- (1) 모르타르를 바름에 있어 콜드 조인트가 생기지 않도록 가능한 벽면 전체를 한번에 바른다. 모르타르의 부착을 좋게 하기 위하여 콘크리트 바탕면에 바르는 시멘트 풀칠은 바름 횡수에 포함하지 않는다.
- (2) 미장줄눈 시공에 있어 필요한 경우 승인을 받아 공사비가 증가하지 않는 범위 내에서 기성 줄눈재를 사용할 수 있다.

5.4.3 벽·천장 바르기

(1) 초벌바름

- ① 흙손으로 충분히 누르고 눈에 뜨일 만한 빈틈이 없도록 한다. 바른 후에는 쇠파리 등으로 전면을 벽체의 수평방향으로 거칠게 긁어 놓는다.
- ② 초벌바름 또는 라스먹임은 2주일 이상 방치하여 바름면 또는 메탈라스의 이은 곳 등에 생기는 흠이나 균열을 충분히 발생시키고 심한 틈새가 생기면 덧먹임을 한다.
- ③ 초벌바름후 1일간은 접근을 금하고 2-3일 간은 물뿌리기를 하여야 한다.
- ④ 초벌바름후 모르타르가 굳기 시작할 때 미장용 쇠파리로 긁어 놓아야 한다.

(2) 재벌바름

- ① 재벌바름에 앞서 구석, 모퉁이, 개탕 주위등은 기준대를 대고, 재벌바름은 기준대 바름과 병행하여 평탄한 면으로 바르고 다시 잣대 고르기를 한다.
- ② 초벌 바름 후 15일 이상 방치 후 재벌바름에 들어간다.

## (3) 정벌바름

- ① 흙손으로 충분히 눌러 하부 바름면에 부착되게 하고 바름면에 얼룩, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 하여 소요 바름두께가 되도록 바른다.
- ② 재벌바름후 7일 이상 방치한 후 정벌바름에 착수하고 면개탕 주위에 주의하고 얼룩, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다. 정벌바름 후 2-3일간 습윤양생을 하여야 한다.

## (4) 2회 바름공법

바름두께 20mm를 초과하는 부분은 초벌, 재벌, 정벌 3회로 나누어 시공하여야 하며, 20mm 이하는 초벌, 정벌 2회로 나누어 시공할 수 있다. 이 경우는 초벌바름 위에 정벌 밑바름을 하여 수분이 빠지는 정도를 보아서 윗바름을 하고 잣대 고름질로 마무리 한다.

## (5) 1회 바름공법

평탄한 바탕면으로 마무리 두께 10mm정도로 1회로 마무리하는 경우에는 바탕면에 시멘트 풀을 바르고 거기에 정벌바름의 배합으로 밑바름하여 수분이 빠지는 정도를 보아 윗바름하고 잣대 고름질로 마무리한다.

(6) 바탕처리, 비드설치 및 물축임 후에 시멘트 페이스트 또는 접착혼화재를 골고루 바른다.

(7) 미장면은 마감두께를 고려하여 설계도면에 따라 평활도 및 두께를 유지하여야 한다.

## 5.4.4 바닥 바르기

(1) 콘크리트 바닥면에 모르타르를 바를 때에는 바탕면의 레이턴스, 오물, 부착물 등을 제거하고 잘 청소한 다음 물을 뿌린다. 콘크리트 타설 후 수일 지난 것은 물씻기를 하되, 이 때 물이 고인 상태에서 바르면 안된다.

(2) 바닥바름은 시멘트 풀을 충분히 문지르고 잘 고른 다음 수분이 아주 적은 된 비빔 모르타르를 쇠흙손으로 발라 표면의 수분 정도를 보아 잣대 고름질을 하고, 구배에 주의하여 나무 흙손으로 마무리한다.

(3) 바탕처리 및 물축임 후에 시멘트 페이스트 또는 접착혼화재를 골고루 발라야 한다.

(4) 재벌바름을 할 경우 초벌바름 후 1일간은 접근을 금하고 2-3일 간은 물뿌리기를 하여야 한다.

(5) 재벌바름을 할 경우 초벌바름 후 2주일 이상 가능한 한 장기간 방치하여 균열을 최대한 발생시킨 후 틈새가 생기면 덧바름 하여야 한다.

(6) 콘크리트의 내마모성을 향상시키거나 착색을 목적으로 시멘트, 골재, 안료등으로 된 표면 마무리재료를 사용 할 때에는 콘크리트가 굳기전에 균등히 살포하고 콘크리트가 수분을 흡수하는 정도를 보아 쇠흙손으로 마무리하여야 한다.

(7) 바닥미장면은 마감높이를 고려하여 설계도면에 따라 평활도 및 두께를 유지하여야 한다.

(8) 바닥 모르타르의 줄눈의 종류는 도면 및 공사시방에 따르며, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 누름줄눈으로 한다. 줄눈의 간격은 갓 돌레에 너비 20~30cm정도의 테두리를 남기고 그 내부는 약 150cm 간격으로 모양좋게 나눈다. 줄눈의 크기는 폭 1cm, 깊이 0.5cm 정도로 하며, 형상이 균일하고 표면이 매끄럽게 줄눈파기를 한다.

5.4.5 마무리

(1) 쇠흠손 마무리

쇠흠손으로 바르고 나무흠손으로 눌러 고르고 쇠흠손으로 마무리한다. 이 경우 평활한 마무리면을 얻기 위해서 무기질 혼화제 등을 혼합한 정벌바름 배합으로 하고 모래의 양을 줄이지 않도록 한다.

(2) 나무흠손 마무리

쇠흠손으로 바르고 나무흠손으로 고르고 마무리한다

(3) 솔질 마무리

쇠흠손으로 바르고 나무흠손으로 고르고 마른 솔로 마무리한다. 이 경우 가능한 한 솔에 물이 많이 묻지 않도록 한다.

(4) 색 모르타르 바름 마무리

색 모르타르는 견본품과 시방을 미리 공사감독자에게 제출하여 승인을 받는다. 다만, 외벽에 바르는 경우에 보통 시멘트, 착색 시멘트 및 백색 시멘트의 양은 돌로마이트 플라스터, 안료 등(골재를 제외한다.)의 합계량과 같은 양 이상으로 한다. 재벌바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 5mm 이상으로 한다.

(5) 굵어 만든 거친면 마무리

- ① 거친면 마무리 재료는 화강석, 대리석, 녹자갈 등의 색이 있는 자갈, 개천모래, 시멘트, 백색 시멘트, 착색 시멘트, 소석회, 돌로마이트 플라스터 등에서 고르고, 미리 견본품을 제출하여 그 마무리 정도와 함께 공사감독자의 승인을 받는다.
- ② 보통 시멘트 또는 백색 시멘트, 착색 시멘트의 양은 돌로마이트 플라스터, 안료등(골재를 제외 한다)의 합계량 이상으로 한다.
- ③ 재벌바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 두께 약 6mm 이상으로 바른 다음, 그 정도에 따라 흠손, 쇠빗, 솔 등의 기구로 얼룩이 없도록 굵어내서 마무리한다.

(6) 기타 거친면 마무리

재료 또는 기배합 재료를 섞어 바탕처리를 한 콘크리트 면에 두께 6~8mm로 바르고, 미리 제출된 견본바름과 같이 흠손으로 굵거나 모양을 만들고, 다시 그 면을 흠손 등으로 눌러 거친면으로 마무리한다. 눌러 바른 다음, 합성수지도료 등으로 마무리 도장을 할 때는 2일 이상을 둔다.

(7) 바닥콘크리트 제물마무리

- ① 된비빔 콘크리트를 사용할 때는 콘크리트를 다짐기 또는 진동기로 다지고 다시 잣대와 나무흠손으로 고른 다음, 물이 빠지는 정도를 보아 기계흠손 또는 쇠흠손으로 문질러 마무리한다.
- ② 콘크리트의 내마모성을 향상시키거나 착색을 목적으로 시멘트, 골재, 안료 등으로 된 표면 마무리 재료를 사용할 때에는 콘크리트가 굳기 전에 균등히 살포하고, 콘크리트가 수분을 흡수하는 정도를 보아가며 쇠흠손으로 문질러서 마무리한다. 마무리 정도는 깔 바탕, 붙임 바탕, 바름 바탕, 방수 바탕 등 용도에 따라 다르므로 공사 시방에 따른다.

## (8) 콘크리트 벽면 ·천장면 제물마무리

- ① 콘크리트 천장 및 내·외벽 등 제물마무리 견출할 면을 슷돌, 그라인더 등으로 갈아내거나 콘크리트 등으로 갈아내거나 콘크리트 면에 생긴 흠 등의 결함부위는 부착성이 양호한 재료 등으로 메운다.
- ② 롤러 및 붓을 사용하여 접착성이 양호하고 건조 수축이 적은 합성수지의 무기계 재료를 콘크리트면에 몇 회 걸쳐 덧바름 한 후 갈아내어 제물 마무리면을 마감하도록 한다.

## 5.5 시공오차

5.5.1 시멘트 모르타르의 바른면은 평활하게 시공되어야 하며, 수직 및 수평 평활도에 대한 허용오차는 3m당  $\pm 3\text{mm}$ 로 한다.

## 5.6 보수 및 재시공

5.6.1 공사 완료 후 바른면의 균열이나 들뜬 곳, 손상된 곳은 해당 부분을 절개해내고 주위부분과 마감상태가 차이가 나지 않도록 보수해야 한다.

5.6.2 작업 중에 떨어진 모르타르 찌꺼기를 치우고 후속공정에 차질이 없도록 바른면을 청소한다.

## 5.7 현장 품질관리

## 5.7.1 시공상태 확인

- (1) 검사봉으로 전면적을 두들김한다.
- (2) 들뜸, 균열부위는 줄눈부분을 잘라내서 다시 붙인다.

## 5.8 보양 및 박리방지

5.8.1 외부 미장공사를 여름에 시행시 거적 또는 폴리에틸렌 필름으로 적절한 습윤보양을 하여야 한다.

5.8.2 미장바름면 주위의 문틀, 창틀등에 묻은 미장재료는 즉시 제거하여야 한다.

5.8.3 각종 바닥 부위가 충격, 진동등으로 박리의 우려가 있는 경우 KS D 7017 규정에 적합한 용접철망으로 박리방지 조치를 취한 후 공사를 시행하여야 한다.

## 16-6 방수공사

### 16-6-1 합성고분자계 시트방수

#### 3.. 일반사항

##### 3.1 적용범위

###### 3.1.1 요약

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

###### 3.1.2 주요내용

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

##### 3.2 관련시방절

###### 3.2.1 16-6-2 도막방수

###### 3.2.2 16-6-3 시멘트 액체방수

###### 3.2.3 16-6-4 벤토나이트 방수

##### 3.3 참조규격

###### 3.3.1 한국산업규격(KS)

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

##### 3.4 제출물

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

###### 3.4.1 시공상세도면

###### (1) 부위별 방수시공상세도

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

###### (2) 수직 벽체 및 연속기초 등의 방수 단면 상세도

### 3.4.2 제품자료

아래 자료를 제출하여야 한다.

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

### 3.4.3 자격

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

### 3.4.4 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

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

### 3.4.5 시공상태 확인서

- (1) 이 절의 시방 “3.5.2 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

### 3.4.6 견본

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

### 3.4.7 품질인증서류

- (1) 이 절의 시방 “2.3.1 시험”의 규정에 의하여 시험을 하도록 되어있는 품목

## 3.5 품질보증

### 3.5.1 시험시공

- (1) 공사 감독자가 지정하는 위치에 방수층 부위 유형별로 1개소씩 견본시공을 한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

### 3.5.2 보증

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

## 3.6 운반, 보관 및 취급

3.6.1 시트 방수재는 비나 서리가 맞지 않는 장소에 직사광선을 피하여 보관하여야 하며 박리지 및 모서리가 손상되지 않도록 취급하여야 한다.

3.6.2 접착제 : 밀봉상태로 보관하고 화기에 주의하여야 한다.

## 3.7 환경요구사항

3.7.1 강우 강설시 또는 강우강설이 예상되는 경우, 바탕이 건조되지 않은 경우 시공해서는 안된다.

16-6-1 합성고분자계 시트방수

3.7.2 기온이 5℃이하가 되어 방수층이 들뜨 우려가 있을 경우 시공해서는 안되며 불가피할 경우 보호대책을 작성 후 공사감독자의 승인을 받아 시공하여야 한다.

4.. 재료

4.1 합성고분자계 시트

KS F 4911에 적합한 것 중에서 합성고무계 전면접착(S-RuF)은 가황고무계, 비가황고무계, 합성수지계 전면접착(S-PIF)은 염화비닐수지계, 에틸렌아세트산비닐 수지계, 합성수지계 기계고정(S-PIM)은 염화비닐수지계의 것으로 한다.

제품의 종류와 공법에 따른 분류는 아래표와 같다.

합성고분자계 루핑시트의 종류 <표16-43>

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



제품의 종류와 공법에 따른 분류 <표16-44>

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

[범례] ○ : 적용, - : 표준외

## 4.2 부자재

### 4.2.1 접착제

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

접착제의 사용구분 <표16-45>

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

(주) 1) 클로로프렌 고무계, 부틸 고무계, 니트릴 고무계 및 스티렌부타디엔계 접착제는 유기 용제를 함유하고 있으므로 마시거나 피부에 접하지 않도록 주의한다.

2) 접착제는 장기간 보관하면 겔(Gel)화하여 도포가 어려워지므로 주의한다.

### 4.2.2 용착제

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

## 16-6-1 합성고분자계 시트방수

### 4.2.3 프라이머

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

### 4.2.4 실링재

- (1) 실링재는 합성고무계 또는 합성수지계의 정형 및 부정형의 재료로서, 시트의 품질을 저하시키지 않는 것으로 하며, 적용은 다음 표에 따른다. 종류 및 품질등은 시트제조업자가 지정하는 것을 사용한다.

실링재 적용부위 <표16-46>

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

### 4.2.5 폴리에틸렌 필름

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

### 4.2.6 고정철물

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

### 4.2.7 절연용 테이프

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

### 4.2.8 누름철물

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

### 4.2.9 성형고정물

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

### 4.2.10 단열재

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

### 4.3 자재 품질관리

#### 4.3.1 시험

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

#### 4.3.2 자재검수

- (1) 방수자재 현장반입시 제조업자명, 제조년월일, 유효사용기간에 대하여 공사감독자 입회검수를 받고 사전에 제출한 자재 공급 승인된바와 같은 제품의 내용이 확인, 승인된 자재에 대하여 현장에 반입하여야 한다.

## 5. 시공

### 5.1 시공조건 확인

- 5.1.1 “제1장 총칙 공사관리 및 조정”의 “1.13 공사 협의 및 조정”에 따른다.
- 5.1.2 현장여건파악 : 바탕건조상태, 표면상태를 검사하여야 한다.

### 5.2 작업준비

#### 5.2.1 콘크리트, 시멘트모르타르 바탕만들기

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

### 5.3 방수층 시공

#### 5.3.1 시공순서

- (1) 합성고분자계 시트 방수층은 아래표에 따른 방수층의 종류에 따라 시공되어야 한다.

합성고분자계 시트 방수층의 종류 <표16-47>

공 정 \ 종 별	합성고무계 전면접착 (S-RuF)	합성수지계 전면접착 (S-PIF)	합성수지계 기계고정 (S-PIM)
1	프라이머(0.2kg/m <sup>2</sup> )	프라이머(0.2kg/m <sup>2</sup> )	합성수지계 시트의 고정철물에 의한 고정
2	접착제(0.5kg/m <sup>2</sup> )	접착제(0.5kg/m <sup>2</sup> )	-
3	합성고무계 시트	합성수지계 시트	-
보호·마감	도장	없음	없음

16-6-1 합성고분자계 시트방수

- (주) 1) 사용하는 시트의 종류와 두께는 공사시방에 의한다. 공사시방이 없을 경우, 두께는 1.0mm이상으로 한다.
- 2) S-RuF의 귀퉁이는 시트를 붙이기전에 200mm×200mm정도의 비가황 고무계 시트로 덧붙임한다. 합성수지계 전면접착(S-PIF), 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법의 오목·볼록 모서리부는 시트 시공 후, 성형 고정물로 고정한 다음 실링재로 처리한다.
- 3) 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIM) 공법에서의 ALC 패널 단면 접합부에는 공정 2의 시공 전에 폭 50mm 정도의 절연용 테이프를 붙인다.
- 4) 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서 치켜올림 또는 감아내림부를 접착공법으로 할 경우에는 공사시방에 따른다.
- 5) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서 단열재를 사용할 경우에는 접착제를 바르기 전에 단열재용 접착제로 단열재를 붙인다. 또한 합성수지계 기계고정(S-PIM)공법에서는 공정 1 전에 단열재를 고정철물로 고정한다.
- 6) 방수층의 치켜올림 또는 감아내림의 끝부분은 누름철물로 고정하고 실링재로 처리한다.
- 7) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 도료마감을 표준으로 한다. 기타 도료는 공사시방에 의한다.
- 8) 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서 에틸렌아세트산 비닐수지계 시트를 사용할 경우에는 공사시방에 의한다.
- (2) 방수층의 적용은 아래표를 표준으로 하며 그 지정은 공사시방에 의한다. 단열재를 사용하는 경우와 탈기장치를 설치할 경우에는 공사시방에 따른다.

합성고분자계 시트 방수층의 적용 <표16-48>

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

[범례] ○ : 적용, - : 표준외

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

\*2 : 비유기용제계 접착제를 사용

## 5.3.2 프라이머 도포

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

## 5.3.3 접착제의 도포

- (1) 프라이머의 건조를 확인한 후, 균일하게 도포한다.

## 5.3.4 방수 시트 붙이기

- (1) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반부 시트를 붙이기 전에 바탕의 오목 모서리에 200mm×200mm 정도의 비가황 고무계 시트로 덧붙임한다.  
합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에 있어서는 일반부 시트를 붙인 후에 오목·볼록모서리에 성형 고정물을 붙인다.
- (2) 합성고무계 전면접착(S-RuF)·합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 ALC패널 단변 접합부에는 접착제를 바르기 전에 폭 50mm 정도의 절연용 테이프를 붙인다.
- (3) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서 비가황고무계 시트를 사용할 경우의 ALC 패널의 모서리부는 일반부 시트를 붙이기 전에 폭 120mm 정도의 비가황고무계 시트로 덧붙임한다.
- (4) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 PC패널 부재의 이음 줄눈부의 처리는 공사시방에 의한다.
- (5) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서의 시트붙임은 도포한 접착제의 적정 건조시간을 고려하여 공기 또는 이물질이 들어가지 않도록 주의하면서 붙인 후, 고무 롤러 등으로 전압하여 바탕에 밀착시킨다.
- (6) 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 영화비닐수지계 시트는 바탕에 시트를 깔 다음, 소정의 위치에 고정철물을 사용하여 고정하거나, 또는 고정철물을 설치한 다음에 영화비닐수지계 시트를 깔아 고정한다.
- (7) 시트의 접합부는 원칙적으로 물매 위쪽의 시트가 물매 아래쪽 시트의 위에 오도록 겹친다.
- (8) 시트 상호간의 접합폭은 종·횡으로 가황고무계 시트는 100mm이상, 비가황고무계 시트는 70mm이상으로 하며 영화비닐수지계 시트는 40mm이상으로 하나, 전열용접일 경우에는 70mm이상으로 한다.
- (9) 치켜올림부와 평면부와의 접합폭은 가황고무계 시트 및 비가황고무계 시트의 경우에는 150mm이상으로 하고 영화비닐수지계 시트는 40mm이상으로 하나, 전열용접일 경우에는 70mm이상으로 한다.
- (10) 방수층의 치켜올림 끝부분은 누름철물로 고정한 다음 실링용 재료로 처리한다.
- (11) 합성고무계 전면접착(S-RuF) 및 합성수지계 전면접착(S-PIF) 공법에서 단열재를 설치할 경우에는 프라이머의 건조를 확인한 후, 접착제 도포 전에 단열재용의 접착제를 도포하고 적정 건조시간을 고려하여 틈새가 생기지 않도록 간다. 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서 단열재를 설치할 경우에는 프라이머 도포 전에 단열제를 틈새없이 간다.

## 5.3.5 특수부위의 처리

- (1) 드레인 주위의 처리

## 16-6-1 합성고분자계 시트방수

- ① 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반 평면부의 합성고무계 시트를 붙이기 전에 폭 300mm 정도의 비가황고무계 시트를 드레인의 몸체와 주변 바탕에 걸쳐 붙이고, 그 위에 폭 200mm 정도의 합성고무계 시트를 잘라 겹친 후, 일반 평면부의 합성고무계 시트를 붙인다.
- ② 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 염화 비닐수지계 시트는, 일반 평면부의 염화비닐수지계 시트를 드레인의 몸체까지 끌어당겨 절단한 다음에 붙이고, 그 위를 덧붙임한다.
- ③ 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 방수층의 끝부분은 실링용 재료를 사용하여 처리한다.

### (2) 파이프 주위의 처리

- ① 합성고무계 전면접착(S-RuF) 공법에서는 일반 평면부의 합성고무계 시트 붙임전에 폭 100mm 정도의 비가황고무계 시트로 파이프와 평면부 바탕에 덧붙임한 후, 합성고무계 시트를 파이프 지정 높이에 맞추어 붙이고 시트의 하부를 당겨 평면부에 30mm 정도로 걸쳐 붙인다. 다음으로 300mm×300mm 정도의 비가황고무계 시트로 파이프 주변을 둘러싸 보강한 다음, 일반 평면부의 합성고무계 시트를 파이프 아래 모서리까지 붙이고 끝부분을 실링용 재료로 마감한다.
- ② 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 염화비닐수지계 시트는 일반 평면부의 시트를 파이프에 20mm 정도 치켜올려 붙인 다음, 그 위에 염화비닐수지계 시트를 파이프 지정 높이에 맞추어 붙이고 하부를 일반 평면부의 염화비닐수지계 시트에 30mm정도 걸쳐도록 붙인 다음 끝부분을 실링용 재료로 처리한다.
- ③ 합성고무계 전면접착(S-RuF), 합성수지계 전면접착(S-PIF) 및 합성수지계 기계고정(S-PIM) 공법에서의 치켜올림 방수층의 끝부분은 금속제 밴드 등을 사용하여 조이고 실링용 재료로 처리한다.

## 5.4 보호층 시공

5.4.1 방수층 시공후 상부에 즉시 폴리에틸렌 필름을 균일하게 깔고 누름 조치한다.

5.4.2 신축줄눈재의 충전과 방수층 누름은 설계도면에 따른다.

## 5.5 현장 품질관리

5.5.1 담수시험은 아래순서에 따라서 실시하며, 기타 방법으로 담수 및 살수 시험을 할 경우는 공사시방에 의한다.

- (1) 배수관계의 구멍(배수트랩, 드레인)은 이물질 등이 들어가지 않도록 막아둔다.
- (2) 방수층 끝부분이 잠기지 않도록 물을 채우고, 2일간 정도 누수여부를 확인한다. 필요에 따라서는 치켜올림 높이까지 물을 채우고 2일정도 더 누수 여부를 확인할 수도 있다.
- (3) 누수가 없음을 확인한 다음, 담수한 물을 배수구로 흘려보내 배수의 양부를 확인한다.
- (4) 누수부위가 발견되면 물을 배수시키고 건조후 보수하고 보수가 완료되면 위와 같은 순서로 누수가 발견되지 않을 때까지 반복한다.

5.5.2 시공상태 확인

- (1) 바탕건조 및 표면상태 검사
- (2) 방수층 구성 및 두께 검사
- (3) 루프드레인, 개구부, 슬리브, 치켜올림부위 검사
- (4) 방수층의 손상, 파단, 겹침길이, 주름, 들뜸 검사
- (5) 방수층 보호 시공 검사

## 16-6-2 도막 방수

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

(1) 이 절은 설계도면이 지정하는 도막방수에 관하여 적용한다.

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 우레탄 수지계
- (2) 아크릴 고무계
- (3) 클로로프렌 고무계
- (4) 아크릴 수지계
- (5) 고무 아스팔트계

#### 3.2 관련시방절

3.2.1 16-6-1 합성고분자계 시트방수

1.2.2 16-6-3 시멘트 액체방수

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격(KS)

KS A	1525	종이 점착테이프
KS F	3211	지붕용 도막방수재
KS K	0506	직물의 두께 측정방법
KS K	0514	천의 무게 측정방법 : 작은 시험편법
KS K	0520	직물의 인장 강도 및 신도 시험방법
KS M	5000	도료 및 관련 원료 시험방법

#### 3.4 제출물

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

##### 3.4.1 시공상세도면

###### (1) 부위별 방수시공상세도

- ① 치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 단차, 신축줄눈, 이음타설부, 드레인주위, 패러핏(Parapet)주위, 고정철물주위 및 설비배관 관통부주위의 방수시공상세도

##### 3.4.2 제품자료

- (1) 도막방수재 물성, 특성



- (2) 프라이머, 충전재, 실러 물성, 특성
- (3) 방수재 제조업자 공사시방서

#### 3.4.3 자격

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

#### 3.4.4 시공계획서

- (1) 다음 사항이 포함되어야 한다.
  - ① 자재의 운반 및 보관계획
  - ② 방수층 및 보호층 시공계획
  - ③ 품질관리 및 담수시험계획

#### 3.4.5 견본

- (1) 도막 방수재(규격 300mm×300mm 하드롤지 또는 합판에 부착)
- (2) 프라이머

#### 3.4.6 시공상태확인서

- (1) 이 절의 시방 “3.4.2 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

### 3.5 품질보증

#### 3.5.1 시험시공

- (1) 공사감독자가 지정하는 위치에 방수부위의 유형별로 1개소씩 견본시공을 한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

#### 3.5.2 보증

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

### 3.6 운반, 보관 및 취급

- 3.6.1 방수재는 생산자명, 상품명에 표시된 원래의 포장된 상태로 반입하여야 한다.
- 3.6.2 용제형 도막방수재는 인화성에 주의하여 보관, 시공하여야 한다.
- 3.6.3 프라이머는 밀봉상태로 보관하고 화기에 주의하여야 한다.

### 3.7 환경요구사항

- 3.7.1 강우 강설 시 또는 강우강설이 예상되는 경우, 바탕이 건조되지 않은 경우 시공해서는 안 된다.
- 3.7.2 기온이 5℃이하가 되어 방수층이 들뜰 우려가 있을 경우 시공해서는 안되며, 불가피할 경우 보호대책을 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

## 4.. 재료

### 4.1 도막방수재

4.1.1 도막 방수재는 아래 항목에 기술된 KS 규정에 합격한 것 또는 동등이상의 품질이어야 하며 두께와 종류는 도면 및 공사시방에 따른다.

#### (1) 우레탄고무계 방수재

① 우레탄 전면접착(L-UrF) 공법 및 치켜올림에 사용하는 우레탄고무계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것을 사용한다. KS에 의한 우레탄고무계 방수재의 종류는 1류와 2류로 구분되며, 2류는 원칙적으로 비노출용이며 노출방수에 적용할 경우에는 1류의 아래층 용도로 사용한다.

#### (2) 아크릴고무계 방수재

① 아크릴 전면접착(L-AcF) 공법에 사용하는 아크릴고무계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것으로 하고, 고형분은 70~75%(중량)의 것으로 한다.

#### (3) 고무 아스팔트계 방수재

① 고무 아스팔트 전면접착(L-GuF) 공법에 사용하는 고무 아스팔트계 방수재는 KS F 3211에 적합한 것으로 한다.

### 4.2 프라이머

4.2.1 프라이머는 솔 또는 뽕칠기구나 고무주걱 등으로 도포하는 데에 지장이 없고, 아래표의 품질에 적합한 것을 사용한다.

도막방수용 프라이머의 품질 <표16-52>

항 목	품 질	비 고
건조시간	5시간 이내	KS M 5000(시험방법 2511, 도료의 건조시간 시험방법(4.1)지속건조)에 따른다. 단, 시험온도는 20±2℃로 한다.
가열잔분	20% 이상	KS M 5000(시험방법 2113, 도료의 휘발분 및 불휘발분 함량시험방법)에 따른다.

### 4.3 보강포

4.3.1 보강포는 바탕에 균열이 생겼을 경우의 방수층의 동시파단 또는 크리프 파단의 위험을 경감하고, 균일한 도막두께의 확보 및 치켜올림부, 경사부에서의 방수재의 흘러내림을 방지하기 위하여 사용한다. 따라서 방수재와 잘 일체되어 보강효과를 가지고 치수 안정성이 뛰어나며, 시공에 지장이 없는 아래표의 품질을 가지는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

보강포의 품질기준 &lt;표16-53&gt;

항 목	인장강도 [N/5cm(kgf/5cm)]		신 장 륜 (%)		가열치수변화 (%)		참 고 치	
	종	횡	종	횡	종	횡	두께(mm)	무게(g/m <sup>2</sup> )
유리섬유 직 포	294(30) 이상	294(30) 이상	2 이상	2 이상	± 0.1	± 0.1	0.15이상	35 이상
합성섬유 직 포	196(20) 이상	196(20) 이상	10 이상	10 이상	± 0.1	± 0.1	0.15이상	40 이상
합성섬유 부직포	49(5) 이상	49(5) 이상	30 이상	30 이상	± 0.1	± 0.1	0.33이상	55 이상
비 고	(주 1)		(주 1)		(주 2)		(주 3)	(주 4)

(주) 1) KS K 0520의 래블스트립법에 의함

2) 건조조건(KS F 3211) : 우레탄고무계 1류, 아크릴고무계 및 클로로프렌고무계 적용  
의 경우에는 80±2℃×168 hrs로 한다.

3) KS K 0506에 의함

4) KS K 0514에 의함

#### 4.4 부자재

##### 4.4.1 접착제

(1) 접착제는, 바탕에 보강포 또는 통기완충 시트를 견고히 접착시키고, 시공에 지장이 없는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

##### 4.4.2 절연용 테이프

(1) 절연용 테이프의 종류는 KS A 1525 1종에 적합한 것으로 한다. 또한, 가황 또는 비가황고무계 테이프를 사용할 경우에는 두께 1mm이상, 폭 100mm 정도의 것을 사용한다.

##### 4.4.3 마감도료

(1) 마감도료는 솔 또는 뽕칠기구로 도포하는 데에 지장이 없고, 방수층과 충분히 접착하며 양호한 내후성(耐候性)을 지니고 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 하여, 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

##### 4.4.4 우레탄 포장재(鋪裝材)

(1) 우레탄 포장재는 시공에 지장이 없고 내구성 및 방수층에 대해 적절한 접착성을 가지며, 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로서 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

##### 4.4.5 화장재

(1) 아크릴고무계 도막방수층(외벽)의 마감층에 사용하는 화장재는 벽면시공에 지장이 없고, 양호한 내후성(耐候性)을 가지며 방수층의 품질을 저하시키지 않는 것으로 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

## 16-6-2 도막방수

### 4.4.6 보호완충재

- (1) 이미 타설된 콘크리트 지하 외벽 바탕에 방수층을 시공하고, 이를 보호할 목적으로 사용되는 보호완충재는, 되메우기시의 토사의 침하 및 쇄석 등에 의한 방수층의 손상방지에 충분한 저항성을 가지는 것으로 아래표와 같다. 그 적용에 있어서는 방수재 제조자가 지정하는 것을 사용한다.

보호완충재의 종류 및 특징 <표16-54>

보호완충재의 종류	두께(mm)	특 징
시멘트 모르타르 뽕칠	20 이상	압축강도가 크다.
보강포 붙은 폴리에틸렌발포체	5 이상	시공이 간편(방수층 표면가열, 부분밀착)
합성섬유 직포 또는 부직포	2 이상	시공이 간편(수용성 접착제 사용, 부분접착)

## 4.5 자재 품질관리

### 4.5.1 자재검수

- (1) 방수재 현장반입시 제조업자명, 제조년월일, 유효기간에 대한 공사감독자 입회검수를 받고 현장에 반입하여야 한다.

## 5. 시공

### 5.1 시공조건 확인

5.1.1 “제1장 총칙 1-2-1 공사관리 및 조정”의 “1.13 공사 협의 및 조정”에 따른다.

### 5.1.2 현장여건파악

- (1) 바탕건조상태, 표면상태를 검사하여야 한다.

### 5.2 작업준비

#### 5.2.1 바탕만들기

- (1) 시공부위는 레이턴스 및 시멘트 등의 부스러기, 기름, 흙 등 방수재의 밀착을 저해하는 불순물이 없어야 하며, 충분히 건조되어 있어야 한다. 돌출물 등이 있어 면이 평탄치 못할 경우에는 면 고르기를 한 후 깨끗이 청소하되, 이 때 청소기 등을 이용하여 미세한 분말도 제거하여 프라이머의 접착성을 확보한다. 청소 완료 후 곧바로 프라이머 처리를 한다.
- (2) 콘크리트면에 균열이 있는 경우 에폭시 수지를 주입하고 들뜸부위는 에폭시 모르타르로 보수하되, 세부 보수방법은 보수재료 및 방수재 제조업자의 관련 제품자료에 따른다.
- (3) 방수시공 부위 이외의 주변은 방수재로 인해 오염되지 않도록 폴리에틸렌 등을 사용하여 피복 양생한다.
- (4) 벽돌면 바탕은 특기가 없는 경우, 6mm초벌 시멘트 모르타르를 바르기를 하여야 한다.

## 5.3 방수층 시공

## 5.3.1 시공순서

(1) 도막 방수재의 시공순서는 아래표와 같은 방수층의 종류에 따른다.

도막방수층의 종류 &lt;표16-55&gt;

종 별 공 정	우레탄 전면접착 (L-UrF)	아크릴 전면접착 (L-AcF)	아크릴 외벽용 (L-AcW)	고무 아스팔트 전면접착 (L-GuF)	고무 아스팔트 지하용 (L-GuU)
1 층	프라이머 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	프라이머 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	프라이머 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	프라이머 (0.3kg/m <sup>2</sup> )	프라이머 (0.3kg/m <sup>2</sup> )
2 층	우레탄 고무계 방수재 (0.8kg/m <sup>2</sup> )	아크릴 고무계 방수재 (1.0kg/m <sup>2</sup> )	수직면용 아크릴 고무계 방수재 (1.7kg/m <sup>2</sup> )	고무 아스팔트계 방수재 (2.0kg/m <sup>2</sup> )	고무 아스팔트계 방수재 (3.5kg/m <sup>2</sup> )
3 층	보 강 포	보 강 포	-	보 강 포	고무 아스팔트계 방수재 (3.5kg/m <sup>2</sup> )
4 층	우레탄 고무계 방수재 (1.0kg/m <sup>2</sup> )	아크릴 고무계 방수재 (1.0kg/m <sup>2</sup> )	-	고무 아스팔트계 방수재 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	-
5 층	우레탄 고무계 방수재 (1.7kg/m <sup>2</sup> )	아크릴 고무계 방수재 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	-	고무 아스팔트계 방수재 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	-
6 층	-	아크릴 고무계 방수재 (1.5kg/m <sup>2</sup> )	-	고무 아스팔트계 방수재 (2.0kg/m <sup>2</sup> )	-
보호· 마감	도장, 모르타르 또는 우레탄 포장	도장 또는 모르타르	도장	현장타설 콘크리트·콘크리트 블록·시멘트 모르타르·도장	

(주) 1) RC의 타설이음부, ALC패널 및 PC부재 접합부의 처리는 공사시방에 의한다.

2) ALC패널의 표면은 미장 마감한다. 그 재료는 공사시방에 의한다.

3) 고무 아스팔트계 도막방수재는 고품분이 60%(중량)의 재료의 사용량을 나타내며,  
그 외의 것은 고품분이 다음과 같은 양이 되도록 사용량을 바꾼다.

(산식: 재표사용량=기준량(5kg/m<sup>2</sup>)×(60%/사용방수재의 고품분%)

4) 우레탄 전면접착(L-UrF) 공법에서의 치켜올림부는 KS F 3211의 수직면용의 재료를  
사용하여 아래표를 표준으로 시공하고, 발코니, 개방복도 및 차양 등의 소면적에서  
의 시공은 공사시방에 의한다.

5) 아크릴 고무계 도막방수재는 고품분을 70%이상으로 하여 두께를 정하고 있다.

(2) 방수층의 적용은 아래표를 표준으로 하며 그 지정은 공사시방에 의한다.

도막방수층의 적용 <표16-56>

적용부위		종 별	우레탄	아크릴	아크릴	고무	고무
			전면접착 (L-UrF)	전면접착 (L-AcF)	외벽용 (L-AcW)	아스팔트 전면접착 (L-GuF)	아스팔트 지하용 (L-GuU)
바탕의 물매			1/100~1/50	1/50~1/20	-	1/100~1/50	-
지 붕	RC	○	○	-	○	-	
	PC	○	○	-	○	-	
	ALC	-	-	-	-	-	
개방복도, 발코니	RC	○	-	-	-	-	
	PC	○	-	-	-	-	
차 양	RC	○	○	-	○	-	
	PC	○	○	-	○	-	
실 내 (화장실, 기계실)	RC	○	-	-	○	-	
외 벽	RC	-	-	○	-	-	
	PC	-	-	○	-	-	
	ALC	-	-	○	-	-	
지하외벽	RC	-	-	-	-	○	

[범례] ○ : 적용, - : 표준외

5.3.2 방수재의 조합, 비빔 및 희석

- (1) 우레탄 전면접착(L-UrF) 공법에 사용하는 반응경화형 방수재는 주제(主劑)와 경화제를 방수재 제조자가 지정하는 비율로 계량하고, 전동(電動)비빔기를 사용하여 잘 혼합한다.
- (2) 아크릴 전면접착(L-AcF), 아크릴 외벽용(L-AcW)에 사용하는 방수재는 도포할때에 미리 전동비빔기 등을 사용하여 충분히 비비고, 균일한 상태로 하여 둔다.
- (3) 우레탄 전면접착(L-UrF), 아크릴 전면접착(L-AcF), 아크릴 외벽용(L-AcW)에 사용하는 방수재를 희석할 필요가 있는 경우에는 방수재 제조자가 지정하는 방법에 따른다.
- (4) 고무 아스팔트계 도막방수재를 지하외벽에 사용할 경우에는 고무 아스팔트 에멀전과 응고제의 비율이 방수재 제조자가 지정하는 비율이 되도록 미리 뽕칠압력, 노즐의 구경(口徑)을 조정한다.
- (5) 1회의 혼합량은 시공시기, 면적, 능률 및 재료의 사용 가능시간 등을 고려하여 36kg 이하를 표준으로 하며, 혼합시간은 3~5분 정도의 짧은 시간 내에 마칠 수 있도록 한다.

5.3.3 프라이머 도포

- (1) 프라이머는 솔, 롤러, 고무주걱 또는 뽕칠기구 등을 사용하여 균일하게 도포한다.

5.3.4 접합부, 이음타설부, 조인트부의 처리

- (1) 프리캐스트 콘크리트 부재와 ALC패널의 접합부 및 현장타설 콘크리트 바탕의 타설 이음부는 다음과 같은 방법으로 덧바름하여 둔다.
  - ① 접합부를 절연용 테이프로 붙이고, 그 위를 두께 2mm이상, 폭 100mm이상으로 방수재를 덧바름한다.
  - ② 접합부를 두께 1mm이상, 폭 100mm정도의 가황고무 또는 비가황고무 테이프로 붙인다.
  - ③ 접합부를 폭 100mm이상의 보강포로 덮고, 그 위를 두께 2mm이상, 폭 100mm이상으로 방수재를 덧바름한다.
- (2) 현장타설 콘크리트 바탕의 타설이음부는 이를 덮을 수 있는 적당한 폭의 절연용 테이프를 붙이고 양 끝에 각각 30mm더한 폭 만큼 2mm이상의 방수재를 덧바름한다.

5.3.5 보강포 붙이기

- (1) 보강포 붙이기는 치켜올림부, 오목모서리, 볼록모서리, 드레인 주변 및 돌출부 주위에서부터 시작한다.
- (2) 보강포는 밑바탕에 잘 붙여 주름이나 구김살이 생기지 않도록 방수재 또는 접착재로 붙인다.
- (3) 보강포의 겹침폭은 50mm정도로 한다.

5.3.6 방수재의 도포

- (1) 방수재는 핀홀(Pin Hole)이 생기지 않도록 솔, 고무주걱, 뿔칠기구 등으로 균일하게 치켜올림부와 평면부의 순서로 도포한다.
- (2) 보강포 위에 도포할 경우는 불침투 부분이 생기지 않도록 주의한다.
- (3) 방수재의 겹쳐 바르기는 원칙적으로 앞의 공정에서의 칠 방향과 직교하여 실시하며, 겹쳐 바르기 또는 이어 바르기의 폭은 100mm 내외로 한다.
- (4) 겹쳐 바르기의 시간간격은 아래표를 표준으로 하고, 같은 표의 최장시간을 초과하지 않도록 한다. 또한, 겹쳐바름 중에 강우 또는 강설로 인하여 작업이 중단될 경우에는 폴리에틸렌 필름을 덮는 등의 적절한 양생을 하고, 표면을 완전히 건조시킨 다음 겹쳐바르기를 한다.

방수재의 겹쳐 바르기 시간간격 <표16-57>

구 분	봄·가을	여 름	겨 울
우레탄 전면접착(L-UrF)	10시간 ~ 3일	5시간 ~ 2일	15시간 ~ 5일
아크릴 전면접착(L-AcF) 아크릴 외벽용(L-AcW)	12시간 ~ 7일	8시간 ~ 7일	24시간 ~ 7일
고무 아스팔트 전면접착(L-GuF) 고무 아스팔트 지하용(L-GuU)	10시간 ~ 3일		

- (5) 고무 아스팔트계 도막방수재의 지하외벽에 대한 뿔칠은, 응고제에 따른 고무 아스팔트 에멀전에서 분리된 물이 미시공 부분의 외벽을 타고 흘러내리지 않도록 아래에서부터 위의 순서로 실시한다.

## 16-6-2 도막방수

### 5.3.7 보호층 시공

- (1) 담수시험이 완료된 후 방수층이 건조된 다음 “16-6-1 아스팔트 방수”의 “3.4 보호층 시공”에 준하여 보호층을 시공하며, 종류와 적용은 공사시방에 의한다.
- (2) 보호층 시공에서 별도 조치가 필요한 경우 방수재 제조업자의 제품자료에 따른다.
- (3) 우레탄 도막방수공사에서 보호 모르타르를 시공할 경우 우레탄계 접착제를 사용, 마른 모래를 살포하여 보호 모르타르와의 부착강도를 높이도록 한다. 보호 모르타르의 배합비는 1:3으로 하고, 두께는 도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 경우에는 벽체에서 6mm, 바닥에서 24mm로 한다.

## 5.4 현장 품질관리

### 5.4.1 시험

- (1) 방수보호층 시공전에 방수시공된 부위의 모든 드레인을 막고 맑은 물을 5cm깊이로 채운 후 최소 24시간 동안 관찰하여 누수여부를 확인해야 한다. 만약 누수가 발견되면 물을 배수시키고 건조후 보수하고, 보수가 완료되면 다시 드레인을 막고 위와 같은 순서로 담수시험을 실시한다. 다시 누수부위가 있으면 누수가 발견되지 않을 때까지 위 내용을 반복한다.
- (2) 공사감독자가 지시하는 부위의 시료(20cm×20cm)를 채취하여 두께를 측정한다. 시료를 채취한 부위는 즉시 보수하여야 한다.

### 5.4.2 시공상태 확인

- (1) 바탕건조 및 표면상태 검사
- (2) 드레인, 슬래브, 개구부, 치켜올림부위 검사
- (3) 방수층의 손상, 파단, 기포, 두께 검사
- (4) 방수층 보호시공 검사



## 16-6-3 시멘트 액체 방수

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

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

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 액상방수재
- (2) 분말방수재
- (3) 반죽상 방수재 기타

#### 3.2 관련시방절

3.2.1 16-6-1 합성고분자계 시트방수

3.2.2 16-6-2 도막방수

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격(KS)

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

#### 3.4 제출물

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

##### 3.4.1 시공상세도면

- (1) 출입구 주위 상세도
- (2) 방수층 치켜올림부 상세도
- (3) 오프닝부위, 슬리브 관통부위, 루프드레인 부위 상세도

##### 3.4.2 제품자료

- (1) 액체방수재 물성, 특성
- (2) 방수재 제조업자 시방서

## 16-6-3 시멘트 액체 방수

### 3.4.3 시공계획서

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

### 3.4.4 견본

- (1) 이 절의 시방 “1.1.2 주요내용”에 해당된 견본품

### 3.4.5 시공상태 확인서

- (1) 이 절의 시방 “3.4.1 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

## 3.5 품질보증

### 3.5.1 시험시공

- (1) 공사감독자가 지정하는 위치에 방수부위의 유형별로 견본 시공을 하며 코너부위, 관통부위를 포함한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

### 3.5.2 보증

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

## 3.6 운반, 보관 및 취급

3.6.1 방수재는 생산자명, 상품명에 표시된 원래의 포장된 상태로 반입하여야 한다.

3.6.2 방수재는 비나 서리가 맞지 않는 장소에 습기가 생기지 않고 통풍이 잘 되도록 저장하고, 손상 또는 오염이 되지 않도록 취급한다.

## 3.7 환경요구사항

3.7.1 시멘트 액체방수공사를 할 때와 보양기간 중에는 주위의 기온이 5℃ 이상이어야 한다.

3.7.2 서열기, 한냉기에는 될 수 있는대로 시공을 피한다. 부득이 서열기에 시공할 때에는 조석 또는 야간을 이용하여 작업을 하고 수분의 급격한 증발을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.

## 4.. 재료

### 4.1 시멘트 방수재

4.1.1 방수재는 주성분별로 무기질계, 유기질계, 폴리머계의 3가지 종류가 있으며, 모두 사용 가능하나, KS F 2451 및 KS L 5103에 의한 시험결과가 다음 기준 이상이어야 한다.

- (1) 응결시간은 1시간 후에 시작하여 10시간 이내에 종결되어야 한다.
- (2) 안정성은 침수법에 의한 시험으로, 균열 또는 비틀림이 없어야 한다.

- (3) 강도는 압축강도시험으로 콘크리트 또는 모르타르에 방수재를 넣은 것이 넣지 아니한 것에 비하여 콘크리트에서 85% 이상, 모르타르에서 70% 이상이어야 한다.
- (4) 투수비[방수재를 혼입한 것의 투수량(g) / 방수재를 혼입하지 않은 것의 투수량(g)]는 0.7 이하여야 한다.
- (5) 흡수비[방수재를 혼입한 것의 흡수량(g) / 방수재를 혼입하지 않은 것의 흡수량(g)]는 0.7 이하여야 한다.
- (6) 방수재는 액상, 분말상, 반죽상의 3종으로 구분하며 방수재의 선정은 방수성능서를 검토하여 공사감독자의 승인을 받고 선정하여야 한다.

**4.2 시멘트, 모래, 기타재료**

4.2.1 시멘트

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

4.2.2 모래

- (1) 모래는 양질의 것으로 유해량의 철분·염분·진흙·먼지 및 유기 불순물을 함유하지 않는 아래 표의 입도의 것을 사용한다. 다만, 바름두께에 지장을 주지 않는 범위내에서 입도가 큰 것을 사용한다.

모래입도기준 <표16-58>

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

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

4.2.3 물

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

4.2.4 보조재료

- (1) 시멘트 액체방수 시공 시 기상적 제약, 공기단축, 바탕대응, 지수작업, 작업성능 개선 등을 목적으로 사용하는 보조재료에는 아래 표와 같은 것이 있으며, 종류, 품질 및 사용법은 승인된 방수재 제조업자의 제품자료에 따른다.

보조재료 <표16-59>

보 조 재 료	용 도
지 수 제	바탕 결함부로부터의 누수를 막기 위하여 사용한다. 시멘트에 혼화하는 액체의 것, 물과 혼합하는 분체의 것 및 가스분해하는 폴리머 등이 있다.
접 착 제	바탕과의 접착효과 및 물 적시기 효과를 증진시키기 위하여 사용하며, 고형분 15% 이상의 재유화형 에멀션으로 한다.
방 동 제	한냉시의 시공시, 방수층의 동해를 방지할 목적으로 사용
보 수 제	보수성의 향상과 작업성의 향상을 목적으로 사용
경 화 촉 진 제	공기단축을 위하여 경화를 촉진시킬 목적으로 사용
실 링 재	바탕의 균열부의 충전 및 접합철물 주위를 실링할 목적으로 사용, KS F 4910에 적합한 것을 사용한다.

4.3 방수재의 배합 및 비빔

(1) 배합

- ① 방수재는 방수재 제조업자가 지정하는 비율로 투입하고 모르타르 믹서를 사용하여 충분히 섞는다. 이 때, 방수시멘트 페이스트는 시멘트를 먼저 2분 이상 건비빔 한 다음에 소정의 물로 희석시킨 방수재를 투입하여 균일하게 될 때까지 5분 이상 비빈다. 방수모르타르는 모래, 시멘트의 순으로 믹서에 투입하고 2분 이상 건비빔 한 후에 소정의 물로 희석시킨 방수재를 혼입하여 균일하게 될 때까지 5분이상 섞는다.
- ② 각 재료의 배합, 방치시간 및 바름두께는 도면 또는 공사시방에 따르고, 정한바 없을 때에는 다음표를 표준으로 한다.

재료배합비 <표16-60>

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

(2) 비빔

- ① 믹서의 회전을 멈춘 다음, 모르타르내의 수분이나 모래의 분리가 없어야하며, 불순물이 포함되지 않아야 한다.

- ② 방수모르타르의 비빔 후 사용이 가능한 시간은 방수재 제조업자의 지침이 없는 경우 20℃에서 45분 이내로 한다.

#### 4.4 자재 품질관리

##### 4.4.1 시험

- (1) 시멘트 방수재 : 제조회사별, 제품규격별 KS F 2451에 규정된 시험방법으로 시험 하여야 한다.

##### 4.4.2 자재검수

- (1) 방수자재 현장반입시 제조업자명, 건조상태에 대하여 공사감독자 입회 검수를 받고 현장에 반입하여야 한다.

### 5.. 시공

#### 5.1 시공조건 확인

- (1) 바탕표면상태를 검사하여야 한다.

#### 5.2 바탕준비

5.2.1 평면부 바탕의 콘크리트 표면은 쇠퇴손 등으로 평활하게 마무리한다. 오목모서리는 직각으로, 볼록모서리는 각이 없이 완만하게 면처리한다.

5.2.2 방수바탕은 흙, 단차, 들뜸 레이턴스, 공보, 균열 및 현저한 돌기물 등의 결함과 접촉을 저해하는 진애, 유지류, 얼룩, 녹, 거푸집 박리제 등의 이물질이 없어야한다. 균열이 생긴 부위 콘크리트 이음타설부는 이음면의 양쪽으로 각각 폭 15mm 및 깊이 30mm정도로 V컷팅 되어야 한다.

5.2.3 바탕이 건조할 경우에는 시멘트 액체방수층 내부의 수분이 과도하게 바탕에 흡수되지 않도록 물로 적셔둔다.

5.2.4 방수층 시공 전에 다음과 같은 부위는 실링재 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등으로 방수처리를 한다.

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

#### 5.3 시공

5.3.1 방수용액 도포 : 방수용액 도포는 아래 사항 중 설계도면에 명기된 방법으로 사용하며 방수층의 종류와 시공회수는 도면 또는 공사시방에 따르고, 정한바 없을 때에는 아래표에 따른다.

방수층의 종류와 적용구분 <표16-61>

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

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

\*2 : 차양 또는 옥상의 배수홈 등의 소면적부위 사용

(주) 1) 각 방수층의 종류별 보호,마감은 공사시방에 의한다.

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

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

- (1) 방수용액 도포 : 물에 방수재를 넣어 희석 또는 용해한 방수용액을 모체 또는 밀거름층에 도포하여야 한다.
- (2) 방수시멘트 풀칠 : 시멘트, 방수재 및 물을 배합 반죽한 방수시멘트 풀칠은 방수용액의 경화정도를 보아 두께가 일정하게 칠하여야 한다.
- (3) 방수모르타르 바름
  - ① 방수층의 바름은 흙손, 뽕칠기 등을 사용하여 소정의 두께가 될 때까지 균일하게 바름다.
  - ② 각 공정의 바름간격은 다음 표를 표준으로 한다.

방수모르타르 바름간격 &lt;표16-62&gt;

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

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

## 5.4 현장 품질관리

### 5.4.1 시공상태 확인

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

### 5.4.2 담수시험

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

## 5.5 양생

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

## 16-6-4 벤토나이트 방수

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

(1) 이 절은 설계도면이 지정하는 연못의 바닥 및 측면부에 사용하는 벤토나이트 방수공사에 적용한다.

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 방수바탕 만들기
- (2) 쏘일 벤토나이트
- (3) 벤토나이트 매트

#### 3.2 관련시방절

3.2.1 16-6-1 합성고분자계 시트방수

3.2.2 16-6-3 도막방수

3.2.3 16-6-3 시멘트 액체방수

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격 (KS)

- KS A 5101 표준체
- KS D 3734 콘크리트용 철못
- KS F 4911 합성 고분자계 방수시트
- KS M 3074 경질 플라스틱의 낙추 충격시험 총칙
- KS K 0514 천의 무게 측정방법 : 작은시험편법
- KS M 3509 포장용 폴리에틸렌 필름
- KS M 3601 폴리염화비닐 레더
- KS M 6519 고무제품 분석 방법

#### 3.4 제출물

다음사항은 “제1장 총칙 1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

##### 3.4.1 시공상세 도면

- (1) 겹침부분의 위치 및 폭, 정착 방법등을 포함하는 시공 상세도
- (2) 부위별 방수시공 상세도, 사면부위, 모서리부분, 단차, 드레인 주위, 설비배관 관통부 주위의 방수시공 상세도

##### 3.4.2 제품자료

- (1) 방수재 제조업자의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험성과품



### 3.4.3 자격

- (1) 방수공사 시공자는 해당부분의 시공자 또는 기능공의 방수시공 경력이 3년 이상이며 동종의 방수시공 경험이 3회이상 되는 자의 자격을 확인할 수 있는 증빙자료를 방수전문 건설업체로 하여금 제출하도록 한다.

### 3.4.4 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

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

### 3.4.5 시공상태 확인서

- (1) 이 절의 시방 “3.5.1 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

### 3.4.6 견본

- (1) 방 수 재 : 벤토나이트 방수재 견본 (10cm×5cm), 벤토나이트 알갱이(100g이상)
- (2) 정착재료 : 고정용 못 및 와셔, 접착테이프, 마감줄대

## 3.5 품질보증

### 3.5.1 시험시공

- (1) 공사감독자가 지정하는 위치에 방수층의 부위 유형별로 1개소씩 견본시공을 한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우 시험 시공부위를 시공등의 일부분으로 간주한다.

### 3.5.2 보증

- (1) 누수, 퇴락, 박리, 파괴를 포함하여 부실공사와 부실재료는 품질보증 기간내에 개수 또는 교체하여야 한다.

## 3.6 운반, 보관 및 취급

- (1) 방수재는 빗물 또는 지하수에 접촉되지 않도록 실내에서 보관하여야 한다.
- (2) 시공을 위해 실외에 임시로 보관하는 경우에는 각재위에 합판을 깔고 적재하되 빗물, 이슬, 직사광선 등을 차단할수 있도록 방수포 또는 PE필름등 덮개를 씌워 보관해야 한다.

## 3.7 환경 요구사항

- (1) 강우, 강설시에 시공해서는 안된다.
- (2) 강풍 및 고온, 고습인 경우에는 시공에 주의하여야 한다.
- (3) 염분함유량이 2%이상인 지하수와 접촉이 예상되는 지역은 벤토나이트의 성능이 저하될수 있으므로 방수재 제조자의 지정에 따라 시공여부를 결정해야 한다.

## 4.. 재 료

### 4.1 벤토나이트

KS M 6519에 따라 시험을 거친 KS M 3601 제품이며, 최소한 90% 이상의 몬트모릴로나이트(Montmorillonite)를 포함하여야 하며, 90%이상인 KS A 5101 표준체의 0.85mm(NO. 20)의 체를 90%이상 통과하여야하고, 0.08mm(NO. 200)의 체의 통과량이 10% 이하이어야 한다.

### 4.2 혼합토

4.2.1 토양은 형태에 관계없이 오염되어서는 안된다. 일반적으로 만족할 만한 토양은 최대 입자 크기가 방수층 두께의 10%을 초과하지 않아야 한다.

4.2.2 No #8번체 이상의 굵은 모래와 자갈 토양을 쓰일벤토나이트 혼합토로 사용해서는 안된다. 이것은 굵은 토양들이 한곳으로 집중되거나 쌓여서 생기는 높은 다공성 지대의 형성 가능성을 최소화하기 위한 것이다.

4.2.3 나무뿌리, 나무가지, 뗏장과 같은 유기물질을 제거하여야 하며 균질의 토양을 얻기위한 체가름 작업을 시행하여야 한다.

### 4.3 용수

4.3.1 쓰일벤토나이트 혼합토 생산을 위해 사용되는 물은 깨끗하고 유기질 및 염도가 없어야 한다. 일반적으로 합계 220ppm 이하의 비나트륨 경도의 수돗물이 적합하며 비나트륨 양이온 농도가 높은곳의 물은 소다회( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )로 효과적으로 처리하여 사용할 수 있다.

4.3.2 과다하게 염소로 살균처리된 물은 염소가 벤토나이트의 성능에 악영향을 줄 수 있으므로 사용을 금한다.

### 4.4 벤토나이트 매트

4.4.1 벤토나이트 매트는 겉모양을 보아 다음과 같은 결함이 없어야 한다.

- (1) 매우 구부러져 있는 것.
- (2) 가장자리 또는 중간 면이 늘어져 있거나 기복이 없을 것.
- (3) 표시층이 분리되어 있는 것.
- (4) 찢어진 부분, 절단된 부분, 접힌 곳이나 주름 또는 구멍뚫린 곳이 있는 것.

### 4.5 폴리에틸렌 필름

4.5.1 KS M 3509에서 정하는 품질을 가지는 저밀도 폴리에틸렌 필름의 두께 0.10mm이상의 것을 사용

### 4.6 고정 못 및 와셔

4.6.1 고정못은 KS D 7034에서 정하는 길이 30mm 이하의 것을 사용하며, 와셔는 바깥지름이 23mm 이상의 것을 사용한다.

## 5. 시 공

### 5.1 시공조건의 확인

5.1.1 “제1장 총칙 1-2-1 공사관리 및 조정”의 “1.13 공사협의 및 조정”에 따른다.

5.1.2 바탕의 상태 : 방수시공 직전의 바탕 전반의 상태는 현장타설 철근콘크리트를 기준으로 아래의 항을 표준으로 한다.

- (1) 평탄하고, 들뜸, 취약부 및 현저한 돌기물 등의 결함이 없을 것.
- (2) 공보, 균열부분, 구멍 등은 두께 3mm 이상, 폭 75mm 이상으로 하여 벤토나이트 실란트로 평탄하게 메울 것.
- (3) 바탕은 건조되어 있을 것.
- (4) 콘크리트 이음 타설부는 벤토나이트 실란트나 채움재로 봉합되어 있을 것.
- (5) 거푸집 고정재는 제거되어 있을 것.
- (6) 누수되는 부위가 없을 것.
- (7) 관통파이프 또는 슬리브 등은 방수시공에 지장이 없는 위치에 있을 것.
- (8) 관통파이프 또는 슬리브, 각종배관 및 부착철물 등은 소정의 위치에 견고히 설치하여 결손이 없도록 할 것.
- (9) 기타 바탕의 상태는 공사시방에 의한다.

### 5.2 작업준비

#### 5.2.1 콘크리트 바탕준비

- (1) 콘크리트 바탕준비 이음 타설부는 물로 청소하고 벤토나이트 실란트 또는 튜브로 충전한다.
- (2) 거푸집 고정재에 의하여 생긴 구멍 또는 균열발생 부위는 V컷하여 벤토나이트 실란트 또는 채움재로 채워 넣는다.
- (3) 바탕처리 후의 충전재의 들뜸, 흘러내림 등을 점검하여 방수재 시공에 지장이 없음을 확인한다.
- (4) 방수재 시공면의 오염상태를 점검하고 청소한다.
- (5) 방수시공 장소에 물이 고여 있거나, 지속적으로 물이 흐르는 경우에는 배수로를 설치하여 완전히 물을 배제시킨다.

#### 5.2.2 토공면 바탕준비

- (1) 최종토공 및 조형 작업의 완료후 하층부의 시공에 앞서 우선 현장에 대한 사계청소를 실시해야 한다.
- (2) 하층부의 조성은 최종토공 완료후 원지반 하층부에 대한 구조분석을 시행하여 부등침하의 원인인 공극발생가능여부, 유기물질 내재여부 등을 사전에 파악 보완함으로써 최상조건의 하층부를 조성한다.
- (3) Boring Data를 근거로하여 3개소이상을 2-3m 굴착관측하여 그외 지역은 양측식롤러등을 사용하여 그 변화를 정밀 관측한다.
- (4) 분석 및 관측결과에 따라 중다짐, 치환 및 개량등의 방법으로 Pad Roller, Plate Roller, Mild Pack 등을 사용하여 부등침하 요인을 최대한 제거, 완벽한 하층부를 조성한다.

#### 16-6-4 벤토나이트 방수

- (5) 하층부조성의 완료후 설계시방에 따라 선형을 설정한후 감독자의 승인을 득한후 전체적인 조형을 잡는다.

### 5.3 쓰일 벤토나이트

#### 5.3.1 작업준비

- (1) 선정된 원자재는 시방서에 명시된 적용율에 따라 최적의 균질 쓰일 벤토나이트 혼합물을 생산할 수 있는 혼합 생산기 및 Screener을 사용하여 정밀하게 균질 혼합 생산되어야 한다.
- (2) 생산된 쓰일 벤토나이트 혼합물은 24시간내에 현장에 포설, 다짐되어야 한다.
- (3) 공사 착수전 쓰일 벤토나이트의 시험생산물을 감독자의 입회하에 채취하여 봉인후 이에 대한 투수계수 시험을 즉시 공인기관에 의뢰하여 그결과를 감독자에 통지하여 승인을 득한후 시행한다.

#### 5.3.2 현장포설작업

- (1) 현장으로 이송된 쓰일 벤토나이트 혼합토는 설계도상에 명시된 다짐두께를 만족시킬 수 있는 두께로 수직 및 수평으로 균등하게 깔아주어야 하며, 이때 경사면을 우선 시공한다.
- (2) 포설된 쓰일 벤토나이트 혼합토는 최적함수비를 유지키 위해 즉시 후속작업을 시행하여야 하며 만약 기후변화로 인한 함수비의 부적합시는 적절한 수분유지를 위한 조치를 취해야 한다.
- (3) 지반은 반드시 건조상태를 유지하여야 한다

#### 5.3.3 다짐작업

- (1) 다짐은 10톤 이상의 진동드럼롤러를 사용하여 표준시험밀도의 95% 다짐을 위해 8회 이상 다짐하여야 한다. 이때 최적함수비를 유지하기 위한 살수 및 건조작업이 이루어져야 한다.
- (2) 입/퇴수구나 물넘이, 옹벽등과 같이 기 시공된 구조물의 방수구역은 벤토나이트와 토양을 25% 고밀도 혼합하여 너비 30cm, 깊이 50cm의 규격으로 3회포설을 원칙으로 소형다짐장비 및 인력으로 충분한 다짐 및 접합을 하여 취약부의 공극에 의한 함몰 및 균열, 누수를 최대한 방지하여야 한다.
- (3) 경사면의 다짐은 아래에서 위쪽으로 시공하여야 하며 특히 취약부분인 상단면의 다짐은 철저한 시공이 이루어져야 한다.

### 5.4 벤토나이트 매트 시공

#### 5.4.1 바닥면에서의 시공

- (1) 바닥에 물이 많을 경우에는 배수작업을 선행하고, 폴리에틸렌 필름을 깔아 조기수화를 방지한다.
- (2) 매트는 직포 또는 부직포가 구조물을 향하도록 하여 깐다.
- (3) 겹침을 10cm 이상으로 하고 30cm 간격으로 콘크리트 못으로 고정한다.

#### 5.4.2 수직면에서의 시공

- (1) 벤토나이트 매트는 직포 또는 부직포가 구조물을 향하도록 하여 시공하며, 겹침은 10cm 이상으로 하여 30cm 간격으로 고정한다.

- (2) 시공이 끝난 매트 끝부분은 이물질의 부착 또는 우천을 고려하여 벤토나이트 실란트로 처리하여 둔다.

## 5.5 현장 품질 관리

### 5.5.1 시공상태 확인

- (1) 바탕건조 및 표면상태 검사
- (2) 방수층 구성 및 두께 검사
- (3) 개구부, 슬리브, 돌출부위검사
- (4) 방수층의 손상, 파단, 겹침길이, 주름, 들뜸검사
- (5) 방수층 보호시공검사

## 5.6 방수층 테스트

- 5.6.1 방수층은 담수 이전에 공정별로 감독자가 지정한 3개지역 이상에서 CORE를 채취하여 그 결과를 감독자에게 보고하여야 한다.

## 16-7 목공사

### 3..일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

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

##### 3.1.2 주요내용

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

#### 3.2 관련시방절

##### 3.2.1 제11장 11-2 목재시설

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격(KS)

KS B 1002	~ 1015 볼트, 너트
KS B 1055	흠불이 나사못
KS D 3503	일반구조용 압연 강재
KS D 3512	냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3553	일반용 철못
KS F 1519	목재의 제재치수
KS F 2203	목재의 수축률 시험방법
KS F 2205	목재의 흡습성 시험방법
KS F 2212	목재의 경도 시험방법
KS F 2219	목재의 가압식 방부 처리 방법
KS F 2220	목재의 여는식 방부 처리 방법
KS F 3020	침엽수 구조용재
KS F 3021	구조용 집성재
KS F 3101	보통 합판
KS F 3103	플로링 보드
KS F 3103	플로링 보드

KS F 3104	파티클 보드
KS F 3104	파티클 보드
KS F 3106	특수가공 치장합판
KS F 3107	천연무늬 치장합판
KS F 3111	무늬목 치장합판 플로어링 보드
KS F 3113	구조용 합판
KS F 3114	마루판용 합판
KS F 3118	수장용 집성재
KS F 3122	가압식 방부처리 마루틀재
KS F 3126	치장목질 플로링 보드
KS F 4514	목 구조용 철물
KS M 1701	목재 방부제
산림청	원목 및 제재 규격

### 3.4 제출물

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

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

3.4.2 제품재료 : 다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

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

3.4.3 시공계획서

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

3.4.4 견본

- (1) 규격 및 종류별 목재 견본
- (2) 철물

## 16-7 목공사

### (3) 접착제

#### 3.4.5 품질인증서류

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

## 3.5 품질보증

### 3.5.1 시험시공

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

### 3.5.2 공사전 협의

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

## 3.6 운반, 보관 및 취급

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

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

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

## 4.. 재료

### 4.1 목재

#### 4.1.1 각재

##### (1) 수종

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

##### (2) 품등

구조재는 1등 소절을 사용한다.

##### (3) 단면치수

목재의 단면을 표시하는 구조재의 치수는 제재치수로 하다.

##### (4) 대패질 마무리 정도

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



#### 4.1.2 합판

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

### 4.2 철물의 제작 및 설치

#### 4.2.1 일반사항

- (1) 철물의 재질 및 치수는 KS F 4514, KS D 3553, KS B 1055 및 KS B 1002~1015의 규격에 적합한 것으로 한다. KS 규격에 없는 철물의 재질은 KS D 3503 또는 KS D 3512에 따른다.
- (2) 철물은 형상 및 치수가 정확하고 떨어짐, 찌김, 들뜬 녹이 없어야 하며, 사용용도에 가장 적합한 형과 크기의 것을 사용한다.
- (3) 띠쇠 및 기타 판철은 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 그 두께를 3mm이상으로 한다.
- (4) 볼트의 머리는 볼트와 일체로 만들어 낸 것으로 한다. 볼트는 특별한 경우 이외는 양나사 볼트로 하지 아니한다.
- (5) 기계식 타정못 등 별도의 동력을 이용하는 철물은 용도와 제원, 시공방법 등에 대해 승인을 받아 사용한다.
- (6) 철물의 구멍 위치는 정확하게, 그 구멍의 지름은 가시못일 때는 그 못지름보다 1.5mm, 보통 못, 나사못은 0.5mm, 볼트는 2mm를 넘지 않게 한다.
- (7) 철물을 깎아 구부릴 때에는 굽 또는 심한 자름정 자국이 생기지 않게 한다.
- (8) 강판과 원형철근과의 접합은 아아크용접을 원칙으로 하되, 경미한 것은 기타의 접합법에 의할 수 있다.
- (9) 철물은 페인트칠로 지정된 것, 도금한 것 및 콘크리트 또는 모르타르에 묻히는 부분을 제외하고는 와이어 브러시 등으로 녹떨기를 하고 콜탈달곰질을 한다.
- (10) 실내 목재부에 적용하는 못·나사못·기타 여러 가지 앵커는 가능한 한 눈에 띄지 않게 감추어 설치되어야 한다.
- (11) 외부나 상대습도가 높은 지역에서 마감목공에 사용되는 앵커는 아연피복을 한 것을 사용해야 한다.

#### 4.2.2 목 박기법

- (1) 못의 지름은 널 두께의 1/6이하로 하고, 길이는 나무 두께의 2.5~3배로 하되 널두께가 10mm 이하일 때에는 4배를 표준으로 한다.
- (2) 구조재의 못은 접합면에 수직으로 박고, 또한 목재의 죽이 있는 부분에 못이 비어져 나오지 않게 그 위치를 피한다.
- (3) 수장재의 못박기는 바탕재와 교차될 때마다 박고, 바탕재에 평행하는 것은 45~60cm 거리마다 균등하게 나누어 박는다. 널재와 같이 나비가 있는 것은 널의 양 옆에 박고, 그 사이의 못 간격은 10cm정도를 표준으로 하여 같은 간격으로 박는다.
- (4) 가시못의 지름은 6mm 이상으로 하고, 가시는 못의 끝쪽에 못길이의 1/3이상 둔혀 있어야 하며, 못머리의 밑면은 못의 축선에 직각평면이어야 한다.

## 16-7 목공사

### 4.2.3 꺾쇠의 공법

(1) 꺾쇠는 박을 때 부러지지 아니하는 양질의 것을 쓰고, 갈구리의 구부림자리에서는 정자국, 갈람, 찢김 등이 없게 한다.

갈구리는 배부름이 없고 꺾쇠의 축과 갈구리의 중심선과의 각도는 직각이 되게 한다.

(2) 갈구린 끝쪽에서 갈구리 길이의 1/3 이상의 부분을 네모뿔형으로 만든다.

(3) 꺾쇠치기에 있어서는 접합하는 두 재를 밀착시키고 꺾쇠를 두 재에 같은 길이로 걸치고 양어깨를 교대로 박고, 필요할 때에는 꺾쇠자리 파기를 한다.

### 4.2.4 볼트의 공법

(1) 목재 볼트 구멍은 볼트 지름보다 2mm이상 커서는 안된다.

(2) 볼트의 작용길이(실용길이)는 조였을 때 나사의 골이 두 골 정도 너트에서 내밀게 한다.

(3) 볼트의 머리와 와서는 서로 밀착되게 충분히 조여야 한다. 구조상 중요한 곳에는 공사시방에 따라 2중 너트로 조인다.

(4) 한 번 조인 볼트로서 공사완료까지에 목재의 건조·수축·하중 기타로 인하여 느슨해진 너트는 다시 조이기를 한다.

(5) 구조용 볼트는 도면 또는 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 지름 12mm 이상의 것을 쓴다. 다만 경미한 구조부에는 지름 9mm의 것을 사용하여도 좋다.

(6) 볼트 상호간의 배열간격 및 재 단부에서의 거리는 도면 또는 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 볼트 지름의 7배 이상으로 한다.

(7) 볼트에 쓰이는 와서는 사각 와서를 쓰고 치장일 때에는 필요에 따라 둥근 와서를 쓸 수가 있다.

(8) 구조용 볼트에 3각 와서를 쓸 때에는 필요에 따라 와서가 미끄러지지 않게 밀자리를 판다.

### 4.2.5 듀벨 공법

(1) 듀벨의 종별·형상 및 치수는 도면 또는 공사시방에 따르고, 재질에 대해서는 제조자의 책임으로 한다.

(2) 덧판 등에 갈람이 생길 때, 또는 웅이 기타로 시공이 곤란할 때에는 공사감독자의 지시에 따른다.

(3) 듀벨의 위치·간격·쳐박기, 파끼우기는 훅의 치수 및 조이기 방법 등에 대하여 제조자의 특수공법을 쓸 때에는 그 시방에 따른다. 다만, 듀벨의 조임용 볼트는 공사 완료시, 느슨하여지지 않도록 적당한 시기에 다시 조이기를 한다.

### 4.2.6 나사못 및 코우치 스크류(Coach Screw)공법

(1) 나사 돌려박기에 앞서 나사못 지름의 1/2 정도의 구멍을 뚫는다.

(2) 나사못은 처음부터 돌려박는 것을 원칙으로 하고, 때려박더라도 나사못 길이의 나중 1/3은 돌려 박아야 한다.

(3) 코우치 스크류 등에 있어서는 그 길이의 1/2 정도까지 때려 박고 나머지는 돌려서 조인다.

4.3 목재 방부처리

4.3.1 일반사항

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

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

다만, 공사감독자의 승인을 받아 방부처리를 생략할 수가 있다.

(2) 방부처리는 목재 방부제에 따른 개설행, 가압법, 침지법, 도포법 또는 뽕칠법으로 하며 방부재료가 투명재일 경우 육안으로 확인할 수 있는 조치를 하여야 한다.

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

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

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

(6) 페인트도장 마무리하는 때의 목재 방부제는 공사시방에 따른다.

(7) 방부처리된 목재의 함수량은 18~25%정도로 건조 되어야 하며 방부처리한 목재는 충분히 건조한 후에 사용한다.

4.3.2 목재방부제

목재방부제는 KS M 1701에 적합한 것으로 한다.

4.3.3 공법

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

목재방부처리의 종별 <표16-63>

종 별	1 종	2 종	3 종
공 법	개설행 또는 이에 준하는 가압법	2시간 침지	2회 도포 또는 2회 뽕칠

(2) 도포는 솔 또는 형꺽으로 하고 뽕칠은 뽕칠기로써 1회 처리한 후, 공사감독자의 승인을 받아 다음회의 처리를 한다.

(3) 2종 및 3종의 방부처리는 목재가공 후에 한다.

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

(5) 도포 또는 뽕칠일 때에는 갈럼, 틈 및 흠집 등에 대하여서 특히 면밀히 재처리한다

16-7 목공사

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

4.4 목재의 방충처리

4.4.1 일반사항

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

4.4.2 목재 방충제

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

4.4.3 공법

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

목재방충처리의 종별 <표16-64>

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

- (2) 방충제 칠 공법은 솔 또는 형꺠으로 도포하거나 뽕칠기에 의하되, 1회 처리한 후 공사감독자의 지시에 따라 다음번 처리를 한다.
- (3) 2종 및 3종의 방충처리는 목재가공 후에 한다.
- (4) 방충처리를 한 목재를 가공하였을 때에는 그 가공개소에 대하여 3종의 처리를 한다.
- (5) 도포 또는 뽕칠일 때에는 갈람,틈 및 흠집 등에 대하여서 특히 주의하여 처리한다
- (6) 방충처리를 한 목재의 갈람에 대하여서는 공사감독자의 지시에 따라 제3종 처리를 하고 이 때 주요한 이음,맞춤부분 또는 기초와 토대와의 접촉부분 등을 세운 다음 바깥면에서 3종의 처리를 한다.

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

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

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

4.5 목재의 방연처리

4.5.1 일반사항

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

4.5.2 목재방연제

목재방연제의 품질, 종별, 용제 및 용도는 공사시방에 따른다.

4.5.3 공법

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

목재 방연처리의 종별 <표16-65>

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

- (2) 도포는 솔 또는 헝겊으로 하고 뿔칠은 뿔칠기로서 1회 처리한 후, 공사감독자의 승인을 받아 다음회의 처리를 한다.
- (3) 목재 방연처리의 종별 중 2종, 3종의 방연처리는 목재가공후에 한다.
- (4) 방연처리를 한 목재를 가공하였을 때에는 그 가공부분에 대하여 3종의 처리를 조립전에 다시 한다.
- (5) 도포 또는 뿔칠일 때에 갈럼, 틈, 흠집 등에 대하여서는 특히 면밀히 재처리한다.
- (6) 방연처리를 한 목재의 갈럼에 대하여서는 공사감독자의 지시에 따라 3종의 처리를 한다.
- (7) 도포나 뿔칠시의 기온은 7℃이상이어야 하며 비가 올 때에는 도포작업을 중지한다.
- (8) 도포나 뿔칠의 회수는 공사시방에서 정하는 바에 따르되 그 지정이 없을 때에는 3회로 한다. 다만, 매회 도포나 뿔칠이 충분히 건조된 후에 다음 회의 도포나 뿔칠을 한다.

## 5.. 시공

### 5.1 시공조건확인

5.1.1 “제1장 총칙 1-2 관리 및 행정 ”의 “1.13 공사 협의 및 조정”에 따른다.

#### 5.1.2 현장여건 파악

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

### 5.2 시공기준

#### 5.2.1 공통사항

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

#### 5.2.2 목재의 이음

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

#### 5.2.3 이음·맞춤의 가공마무리

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

## 16-8 금속공사

### 16-8-1 스페이스 프레임 공사

#### 3.. 일반사항

##### 3.1 적용범위

###### 3.1.1 요약

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

###### 3.1.2 주요내용

- (1) 제작가공  
(2) 표면처리

##### 3.2 관련시방절

- (1) 11장 11-3 철재시설  
(2) 11장 11-6 제작설치시설  
(3) 16-8-2 잡철물 제작설치

##### 3.3 참조규격

###### 3.3.1 한국산업규격(KS)

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

##### 3.4 용어의 정의

3.4.10이 시방에서 사용하는 용어를 다음과 같이 정의한다.

- (1) 연결구(Node) : 트러스를 구성하는 부재의 절점에 사용하는 KS D 3711 규격의 부품으로 필요에 따라 표준형, 특수형이 있다.

## 16-8-1 스페이스 프레임 공사

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

### 3.5 제출물

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

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

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

3.5.2 제품자료

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

3.5.3 시공계획서

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

3.5.4 시공상태확인서

- (1) 이 절의 시방 “3.2.1 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

3.5.5 견본

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



### 3.5.6 품질인증서류

- (1) 스페이스 프레임을 구성하는 모든 재료는 본 시방서가 제시하는 규격 및 재질이동등 이상으로, 가공 제작전 원재료 제조회사의 기계적, 화학적 시험성적표를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

## 3.6 품질보증

### 3.6.1 시험시공

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

## 3.7 운반, 보관 및 취급

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

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

## 4.. 재료

### 4.1 재료

#### 4.1.1 선재

KS D 3566에 의한 일반구조용 탄소강관

#### 4.1.2 원추(Cone), 연결구(Node), 슬리브(Sleeve)

KS D 3752에 의한 규격에 적합한 것으로 한다.

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

#### 4.1.4 핀(Pin) : 스테인레스 제품을 사용한다.

### 4.2 제작가공

4.2.1 강관의 규격과 두께는 설계자에 의해 승인된 도면에 준한다.

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

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

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

4.2.5 볼트 구멍 및 표면은 결함이 없게 마감되도록 한다.

4.2.6 모든 재료는 납품시 제조업자의 재료 시험확인서를 첨부하여야 한다.

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

## 16-8-1 스페이스 프레임 공사

4.2.8 부재의 제작 완료 후 공사감독자는 가공제작 부재를 임시로 추출하여 공인시험기관에 기계적, 화학적 성분 기타, 성능 시험을 의뢰할 수 있으며 불합격시에는 전 부재에 대하여 불합격 제품으로 간주할 수 있다.

### 4.3 표면처리

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

4.3.2 강관은 원추와 용접 후 표면의 이물질은 완전히 제거한 후 공사시방에 따라 표면처리한다.

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

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

## 5.. 시공

### 5.1 조립 및 시공

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

5.1.2 시공자는 시공을 하기 위한 시공계획서를 공사 착공전에 공사감독자에 제출 승인을 받은 후 시행하고, 설치 구조에 대한 구조안전 검토를 하여야 한다. 현장조립은 제조업체로 하여금 책임시공케 하여야 하며, 지상에서 부분조립하여, 가조립 본조립의 순으로 진행한다.

5.1.3 크레인이나 윈치 및 가설재를 사용하여 고공작업 연결시 안전한 작업환경이 확보되어야 한다.

5.1.4 수평조절장치를 사용하여 안정된 구조로 조립한 후 연결구 조임을 한다.

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

### 5.2 현장 품질관리

5.2.1 시공상태확인

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

## 16-8-2 잡철물 제작설치

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

- (1) 이 절은 철, 비철금속 및 이들의 2차 제품을 주재료로 하여 제조된 기성철물이나 도면 또는 공사시방에 따라 제작하는 철물로서 구조용이 아닌 주로 장식, 손상방지, 도난방지 등의 목적을 위하여 다른 부분에 고정하는 공사에 적용하고 공사범위는 도면에 따른다.

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 잡철물 제작설치

#### 3.2 관련시방절

- (1) 11장 11-3 철재시설  
 (2) 11장 11-6 제작설치시설  
 (3) 16-8-1 스페이스 프레임 공사

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 한국산업규격(KS)

KS D 3501	열간 압연 연강판
KS D 3503	일반 구조용 압연강재
KS D 3506	아연도 강판
KS D 3512	냉간 압연 강판
KS D 3566	일반 구조용 탄소강관
KS D 3568	일반 구조용 각형강관
KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판
KS D 4303	흑심 가단 주철품
KS D 4305	백심 가단 주철품
KS D 5101	동 및 동 합금봉
KS D 5201	동 및 동합금의 판 및 조
KS D 5301	이음매없는 동 및 동합금관
KS D 6002	청동주물
KS D 6008	알루미늄 합금 주물
KS D 6019	크롬-니켈합금 주물
KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조
KS D 6759	알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재

## 16-8-2 잡철물 제작설치

KS D 6761	이음매 없는 알루미늄 및 알루미늄 합금관
KS D 8031	알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화피막
KS D 8303	알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합피막

### 3.4 제출물

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

#### (1) 시공상세도면

시공업자는 모든 잡철물에 대한 제작 및 시공상세도면을 제출하여야 하며 여기에는 관련공사와의 설치, 접합, 정착평면, 입면 및 상세를 표기하며 공사감독자의 승인을 받는다.

#### (2) 제품자료

재료 및 마감방법, 제품규격, 고정철물의 종류 및 재질등 시공자료 및 제조업자의 제품자료 및 사용되는 재료가 기성품인 경우에는 해당 제조업체의 제품명세서 및 설치지침서를 제출하여야 한다.

#### (3) 시공계획서

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

#### (4) 견본

- ① 모든 제품의 견본을 제출 색, 마무리, 외관, 치수, 형상 및 기능등에 관해 공사감독자의 승인을 받는다.

#### (5) 품질인증서류

- ① 사용되는 재료가 요구하는 품질임을 증명하는 시험성적표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받는다.

## 4.. 재료

### 4.1 강재

#### 4.1.1 강관

- (1) KS D 3566에 따른다.

#### 4.1.2 각형강관

- (1) KS D 3568에 따른다.

#### 4.1.3 강판, 형강 및 봉강

- (1) KS D 3501 및 KS D 3503, KS D 3512에 따른다.

#### 4.1.4 아연도 강판

- (1) KS D 3506에 따른다.

#### 4.1.5 회주철품

- (1) KS D 4301에 따른다.

#### 4.1.6 가단 주철품

- (1) KS D 4303, KS D 4305에 따른다.

### 4.2 스테인리스재

#### 4.2.1 관

- (1) 스테인리스관은 구조용으로 KS표시품의 STS 304로 한다.

#### 4.2.2 각형관

- (1) 스테인리스 각형관은 구조용으로 KS표시품의 STS 304로 한다.

#### 4.2.3 강판

- (1) 스테인리스 강판은 KS D 3698의 STS 304로 한다.

#### 4.2.4 주물

- (1) KS D 6019에 따른다.

### 4.3 알루미늄

4.3.1 사용목적에 따라 제조업체가 추천하고 지정된 마감에 적합한 합금과 담금질을 한다.

#### (1) 압출봉 및 형강

- ① KS D 6759에 따른다.

#### (2) 압출관

- ① KS D 6761에 따른다.

#### (3) 판

- ① KS D 6701에 따른다.

#### (4) 주물

- ① KS D 6008에 따른다.

### 4.4 동

#### 4.4.1 압출봉 및 형강

- ① KS D 5101에 따른다.

#### 4.4.2 동판

- ① KS D 5201에 따른다.

#### 4.4.3 동관

KS D 5301에 따른다.

#### 4.4.4 주물

- ① KS D 6002에 따른다.

#### 4.5 부속재료

##### 4.5.1 긴결재

- (1) 별도 명시가 없으면 긴결되는 주재와 동일한 금속으로 제작된 긴결재를 사용한다. 접합재료로 부적합하거나 부식된 금속은 사용하지 않는다.
- (2) 불가피 한 곳을 제외하고는 긴결재를 노출시키지 않되, 노출시에는 금속마감에 어울리도록 제작된 십자형 납작머리 기계 나사를 사용한다.

##### 4.5.2 앵커 및 끼움재

- (1) 외부설치 및 기타 부식방지에 필요한 곳에는 비철금속 또는 아연도금한 앵커 및 끼움재를 사용한다.

#### 4.6 용접봉

- 4.6.1 별도 명시가 없으면 긴결되는 주재와 동일한 재료로 제작된 용접봉을 사용하되 용접봉의 재질, 구경등은 주재의 두께를 고려하여 선택 사용한다.

#### 4.7 금속마감

##### 4.7.1 철재마감

- (1) 일반철재 프라이머
  - ① KS 성능 규정에 따르는 납성분이 함유되지 않은 일반 프라이머로 대기 부식 방지용이고 지정된 마감칠과 사용성에 적합하고 지속적인 노출상태에서도 현장에서의 상부칠에 좋은 바탕을 만들 수 있는 것으로 한다.
- (2) 아연도 강판용 프라이머
  - ① KS 성능 규정에 따르는 아연분말, 아연산화물 프라이머로 한다.
- (3) 에나멜 소부 도장
  - ① 공장마감으로 알칼리성 에나멜로 하되, 색상은 지정색으로 한다.
- (4) 고성능 착색 유기성 도막(불소수지마감)
  - ① 공장마감으로 합성수지 제조업체의 지침서에 따라 표면을 처리하되 색상은 지정색으로 한다.

##### 4.7.2 스테인리스 강재 마감

- (1) 투명무광 마감
  - ① KS D 3698에 따른다.
- (2) 투명, 방향성 광택(헤어라인마감)
  - ① KS D 3698에 따른다.
- (3) 매끄러운 방향성 광택
  - KS D 3698에 따른다.
- (4) 높은 반사율 방향성 광택(Mirror 마감)
  - ① KS D 3698에 따른다.
- (5) 거울과 같은 비 방향성 광택(Super Mirror 마감)
  - ① KS D 3698에 따른다.

#### 4.7.3 알루미늄재 마감

##### (1) 양극산화마감

① KS D 8301과 KS D 8303에 따라 지정색으로 한다.

##### (2) 소부 에나멜 마감

① 공장마감으로 알칼리성 에나멜로 하되 색상은 지정색으로 한다.

##### (3) 고성능 착색 유기성 도막(불소수지마감)

① 공장 마감으로 합성수지 제조업체의 지침서에 따라 표면을 처리한다.

#### 4.7.4 동재마감

##### (1) 자연광택마감

① 열처리, 상세 또는 이것에 준하는 처리를 한 후 적당한 광택을 얻을 정도로 형값으로 문질러 마감한다.

##### (2) 부조마감

① 도면 및 제조업체의 제품사양에 따라 마감한다.

## 5.. 시공

### 5.1 제작일반사항

5.1.1 재료의 지정치수 및 품질과 특성, 두께 및 마감등의 규정에 따라 구성부재를 제작한다. 두꺼운 금속판은 스티프너를 사용하거나 표면 평활도와 충분한 강도를 갖도록 금속 채움재를 사용한다.

5.1.2 재료는 최대길이를 갖는 판금속으로 하고 이음부위를 최소로 한다. 별도 명시가 없는 한 금속의 절단면을 노출시키지 않는다. 표면이 평평하고 높이가 일정하며 수직, 수평선이 정확하고 구부러진 부분에 균열과 거칠거칠한 분리가 없는 부재로 한다.

5.1.3 접합방법은 도면에 따르되 별도 명시가 없으면 모든 이음부위를 연속용접하고, 용접 부위를 매끄럽게 갈고 노출면을 평평하게 한다.

5.1.4 인접공사에 조립되는 부재의 지지 및 정착을 해야 할 부위는 플레이트 및 브라켓등을 설치한다. 정점, 걸쇠 및 작용에 필요한 기타철물의 정착 및 지지에 따른 금속판 부품을 보강한다.

5.1.5 금속제의 모든 가공 및 제작은 공장에서 완료되어야 하며 현장에서 간단한 조립과정으로 설치가 용이하도록 출하되어야 한다.

### 5.2 설치 일반사항

#### 5.2.1 준비작업

(1) 공사의 정확성을 위해 가능한한 제작전에 잡금속 공사의 크기, 위치 및 배열을 확인한다.

(2) 제작과 공장조립은 현장측정과 제작도에 일치하도록 한다.

(3) 콘크리트 및 석재등에 매입되는 끼움재, 앵커볼트 및 통합앵커를 갖는 잡부품등의 정착물 설치에 대한 설치도, 마감일람표, 형판등을 작성하여 승인을 받는다.

(4) 해당부품의 현장반입에 대한 계획서를 작성 제출한다.

## 16-8-2 잡철물 제작설치

- (5) 장식용 철물은 반드시 공장에서 노출되는 전면을 보양재로 접촉시켜 현장에 반입하고, 설치 시 손상부위는 동질의 보양재로 즉시 보수한다.

### 5.2.2 설치

- (1) 금속부품을 수직 및 수평되게 하고 인접부위의 선에 정렬되도록 배열한다.
- (2) 설치도에 따라 순차적으로 해당 볼트, 긴결재로 금속부재를 고정시킨다.
- (3) 현장설치 및 이음에 절단, 용접 및 그라인딩이 필요한 곳에는 보완작업을 한 부위가 눈에 띄지 않도록 마감한다.
- (4) 필요에 따라 방수, 흡음, 단열등을 위해 가스켓, 줄눈채움재, 단열재 및 비닐림재 등을 설치한다.
- (5) 장식용 철물은 반드시 공장에서 노출되는 전면을 보양재로 접촉시켜 현장에 반입하고, 설치 시 손상부위는 동질의 보양재로 즉시 보수한다.

### (6) 마무리철

- 가. 공장마감 제품은 설치후 즉시 현장용접, 볼트접합, 공장철한 부품의 파손 또는 손상된 부분을 깨끗이 정리하고 공장철에 사용된 재료와 동일한 재료의 도장으로 그 부분을 청소한다.



## 제17장 유지관리

17-1 수목유지관리 .....	17- 1
17-2 초화류유지관리 .....	17-11
17-3 잔디유지관리 .....	17-14
17-4 시설물유지관리 .....	17-17
17-5 부록 .....	17-32

## 제 17 장 유지관리

### 17-1 일반사항

#### 3.. 일반사항

##### 3.1 적용범위

###### 3.1.1 요약

(1) 공원등 조경공간에 있는 수목 및 시설물, 포장 등의 유지관리공사에 적용한다.

###### 3.1.2 주요내용

(1) 유지관리

##### 3.2 관련시방절

###### 3.2.1 제6장 식재

###### 3.2.2 제7장 잔디

###### 3.2.3 제4장 조경구조물

###### 3.2.4 제5장 조경포장

###### 3.2.5 제11장 유희시설

###### 3.2.6 제12장 수경시설

##### 3.3 확인점검

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

#### 4.. 재료

내용없음

#### 5.. 시공

내용없음

## 17-2 수목유지관리

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

공원 및 외부 공간내에 있는 수목의 유지관리에 적용한다.

##### 3.1.2 주요내용

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

#### 3.2 관련시방절

##### 3.2.1 제6장 식재

#### 3.3 참조규격

##### 3.3.1 비료공정규격 (농림부)

#### 3.4 용어의 정의

##### 3.4.1 전정

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

##### 3.4.2 제초

- (1) 식재지내에 들어와 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.

##### 3.4.3 수목시비

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

#### 3.4.4 병충해방제

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

#### 3.4.5 관수 및 배수

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

#### 3.4.6 지주목재결속

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

#### 3.4.7 월동작업

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

## 4.. 재료

### 4.1 비료

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

### 4.2 농약

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

### 4.3 전정의 도구

- 4.3.1 조경수목을 전정할 때 쓰이는 도구는 전정할 부위에 따라 달라지나 주로 다음의 도구가 사용된다

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

## 5. 시공

### 5.1 사전조사사항

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

### 5.2 전정

#### 5.2.1 전정의 시기

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

전정시기 및 작업내용 <표17-1>

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

#### 5.2.2 전정의 방법

- (1) 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 공사감독자와 협의한 후 견본전정을 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.

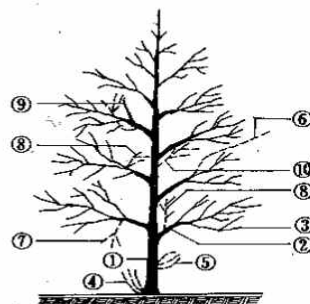
(6) 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 경사지게 절단한다.

5.2.3 대상 수목의 전정대상 부위는 다음의 그림과 같다

전정대상 수목의 각 부위도

<그림 15-1> 전정대상 수목의 각 부위도

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



5.2.4 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 (pollading) 조형미를 살린다.

## 17-1 유지관리

(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 건축외벽으로 부터 수관끝이 1m 이격을 확보토록 한다.
- ④ 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식등)에 지장이 발생한 경우는 감독자의 지시에 따른다.

### 5.3 수목시비

#### 5.3.1 시비시기

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

#### 5.3.2 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 소요량 넣은 후 복토한다.
- (3) 환상방사형으로 시비하되 1회에는 수목을 중심으로 2개소에, 2회시에는 1회 시비의 중간위치 2개소에 시비후 복토한다.

### 5.4 줄기보호

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

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

## 5.5 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.

## 5.6 병충해 방제

### 5.6.1 예방 및 구제

- (1) 식재된 조경식물은 환경을 정비하고 적절한 비배관리를 하여 건전하게 생육시켜 병충해를 방지 않도록 예방조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제살포를 하여야 한다.
- (2) 병충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기구제하여야 하고 전염성이 강한 병에 걸렸을 경우에는 가지를 잘라내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.

### 5.6.2 약제살포

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

### 5.6.3 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.



## 17-1 유지관리

- 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 바른 다음, 나무껍질과 나란히 되도록 코르크마개로 주입구멍을 막아준다.

## 5.7 관수 및 배수

### 5.7.1 사전조사사항 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 걸쳐 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 점토질과 같이 배수가 불량한 토양에서 뿌리가 썩게되므로 관수량에 유의한다.
- (5) 강우가 적고 토양수분이 부족하여 고사의 우려가 있는 경우 실시한다.
  - ① 관수량과 증발량의 균형이 불량할 경우
  - ② 잎이 시들기 시작하는 징후가 확인될 때
  - ③ 토양을 손으로 쥐어 보고 덩어리로 뭉쳐지지 않을 때
  - ④ 토양 장력계를 사용하여 pF 3.9에 가까울 때
- (6) 관수는 살수차와 살수전 또는 스프링클러를 이용한다.
- (7) 수목의 관수횟수는 연간 5회로서 장기가뭍시에는 추가 조치한다.
- (8) 잔디의 관수횟수는 일정하게 정할 수는 없으며 잔디가 가뭄을 타지 않도록 기상여건을 고려하여 결정한다.

### 5.7.2 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.

## 5.8 지주목 재결속

- 5.8.1 공사준공 이듬해 만 1년 됐을시 1회 실시하고 자연재해에 의한 훼손시는 즉시 복구하여야 한다.
- 5.8.2 설계도면과 일치하도록 시공하되 주풍향을 고려하여 시공한다.
- 5.8.3 지주목과 수목의 결속부위는 필히 완충재를 삽입하여 수목의 손상을 방지한다.

5.8.4 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.

## 5.9 월동작업

### 5.9.1 작업내용

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

### 5.9.2 작업방법

(1) 이식수목 및 초화류가 겨울철환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 다음의 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 상이하므로 작업의 구체적인 방법은 설계서 및 공사시방서를 따른다.

- ① 줄기싸주기 : 이식하고자 하는 나무가 밀식 상태에서 자랐거나 지하고가 높은 나무는 수분의 증산을 억제하고 태양의 직사광선으로부터 줄기의 피소 및 수피의 터짐을 보호하며 병충해의 침입을 방지하기 위한 조치로서 마포, 유지, 새끼 등을 이용하여 분지된 곳 이하의 줄기를 싸주어야 하며 그해의 여름을 경과시킨다.
- ② 뿌리덮개 : 관수한 수분과 토양 중 수분의 증발을 억제하고 잡초의 번무를 방지하기 위하여 뿌리 주위에 풀을 깎아 뿌리 부분을 덮어주거나 짚, 목쇄편, 왕겨 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.

가. 한냉기온에 의한 동해방지를 위한 짚싸주기

나. 토양동결로 인한 뿌리 동해방지를 위한 뿌리덮개

다. 관목류의 동해방지를 위한 방한덮개

라. 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치

### 5.10 잡초관리

#### 5.10.1 물리적 잡초 방제

- (1) 인력제거 : 바랭이, 피 등과 같은 일년생 잡초의 경우 초기에 인력제거 한다.
- (2) 깎기 : 지상부를 계속해서 잘라줌으로서 잡초로 하여금 지하부 저장 영양분을 지상부의 재생에 사용하게하여 식물자체를 점진적으로 약하게 하여 제거한다.
- (3) 경운 : 호미나 삽을 이용하여 기존 잡초를 억제하고 부분적으로 제거한다.
- (4) 멀칭 : 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.

#### 5.10.2 종합적 잡초 방제

- (1) 잡초의 발생이 심할 경우에는 제초제를 이용한 화학적 방제와 잔기깎기, 시비, 관수, 토양에 의 통기 작업 등을 효과적으로 실시함으로써 잡초의 발생과 생장억제를 유도해야 한다.
- (2) 칩 등 덩굴성 식물이 수목을 휘감아 생육을 저해할 경우 덩굴의 발생정도에 따라 제거하되 6~8월이 시행적기며 가급적 근원적인 제거를 하는 것이 바람직하다.

## 17-2 초화류 유지관리

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

외부공간의 초화류 유지관리공사에 적용한다.

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 제 초
- (2) 시 비
- (3) 병충해 방제

### 4.. 재료

#### 4.1 비료

4.1.1 “17-2수목유지관리, 2.1비료” 항에 따른다

#### 4.2 농약

4.2.1 “17-2 수목유지관리 2.2농약” 항에 따른다.

### 5.. 시공

#### 5.1 토 양

5.1.1 통기성, 배수성, 보수성, 보비성이 좋게 유지해야 하며 병충해와 잡초가 방제되어야 한다.

5.1.2 1~2년생 초화류는 표토가 깊고 건습의 차이가 심하지 않으며 비료분의 부족이 없도록 해야 하며, 속근류는 토층이 깊고 메마르지 않아야 하고 구근류는 하층은 자갈이 섞여서 배수가 좋고 상층은 토층이 깊고 비옥하게 관리하여야 한다

#### 5.2 시 비

5.2.1 가을이나 겨울에 토성을 개량시키고 영양분을 공급하기 위하여 퇴비를 넣고 땅을 일구어서 섞어준다. 아니면 봄이라도 파종이나 모종의 이식을 시작하기 전에 퇴비를 섞어 주는 것이 좋다.

5.2.2 정지시 밀거름으로 속효성 유기질 비료에 속효성 화학비료를 넣어 휴과 혼합한다. 시비량은 토질과 종류에 따라 일정치 않으나 1㎡당 부숙토비 1~2kg, 화성비료 80~120g을 혼합하여 시비한다.

5.2.3 꽃을 심기 일주일이나 열흘전에는 복합비료 입제를 뿌려주며 질소보다 칼륨이 많은 것을 사용하여 장기간 아름다운 꽃을 피우기 시작할 때 액제의 비료를 잎이나 줄기 기부에 일주일에 한두번씩 뿌려주어 꽃이 더욱 아름답도록 해준다.

17-2 초화류 유지관리

초화류 표준 시비량(g/m<sup>2</sup>/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"> <li>▪부숙퇴비 : 파종, 이식 1개월전</li> <li>▪기 비 : 유기질 비료</li> <li>▪추 비 : 연한 물거름(1-2회/월)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪이식한 경우 착근때 까지 추비 금지</li> </ul>
숙 근 류	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪유기질, NPK : 심기 10일전(60-70%)</li> <li>▪속효성 비료(뒷거름, 깻묵 등) : 식물이 생육 할때</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪늦가을, 이른 봄에 한번 시행</li> </ul>
구 근 류	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪기비(두엄, 깻묵, 과석, 짚재)</li> <li>▪추비 : 불필요</li> </ul>	

5.3 관 수

5.3.1 옮겨 심은 후 뿌리와 흙이 잘 결합되도록 전체적으로 고루 관수한다

5.3.2 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.

5.3.3 잎이 무성한 관엽식물은 영양체의 발육기나 개화기 등에는 관수량을 많게 하고, 증발량이 적은것이나, 화아, 분아기, 낙화 후에는 적게하되 휴면기에는 최소한 살수한다.

5.3.4 기후 조건에 따라 관수량은 가감하되 여름의 고온기에는 관수량과 횡수를 많게 하고 겨울의 저온기에는 횡수를 적게하는 동시에 수량도 줄이며 또한 온도가 높고 일조가 많을때는 그렇지 않은 때보다 많게 하고 공중습도가 높은 때는 적게 살수한다.

5.3.5 재배과정에서 유묘시, 이식시, 환분시에는 관수량을 많게 하나 뿌리가 손상을 입었을 경우에는 적게 하고 그늘 밑에 두어 경영에서의 증발을 방지하고 뿌리의 회복을 기다려 관수량을 증가시킨다.

5.3.6 관수시각은 토량함수량을 보아 결정하는데 관수 횡수는 계절에 따라 여름은 아침 (9-10시), 저녁(4-5시)에 2회, 봄과 가을은 1회 정도로 한다.

5.3.7 밤에 다습하여 도장하는 국화나 나팔꽃, 시네라리아 등은 저녁때 관수를 적게 하고, 음성식물은 식물체의 온도가 높아지지 않도록 대낮에 관수한다.

5.3.8 관수의 방법으로서 스프링쿨러, 점적관수 등 자동관수나 노즐장치 등이 쓰이기도 하나 일반화되고 있는 물뿌리개를 사용하는 경우에는 가는 꼭지를 써서 관수하는 것이 이상적이나 많은 관수를 할 때에는 꼭지를 빼고 짹짹하며 분의 경우에는 분훅이 패고 훅이 식물에 튀어 오르는 식의 관수는 분훅이 굳어지므로 지양해야한다.

#### 5.4 지엽다듬기

5.4.1 생육이 왕성한 분에 새순과 가지를 정리하여 줌으로서 개화가 계속 이어지지게 하고 도장을 방지하여 초화의 키를 맞추어 정연화 시킨다.

5.4.2 숙근 초화류는 월동전에 꽃대를 제거시킨다.

#### 5.5 제 초

5.5.1 화단의 잡초는 초화류에 미관, 통풍, 생육을 저해하지 않도록 봄부터 가을에 걸쳐 필요시마다 인력으로 뿌리째 제거한다.

5.5.2 극단적으로 잡초제거가 필요할시에는 제초제나 멀칭을 사용하나 제초제는 기온/수분/강선/작물의 종류에 따라 종류가 많고 약해가 발생할 수 있으므로 가급적 사용을 지양한다.

#### 5.6 방 한

5.6.1 추위에 약한 초화류는 11월 이후에는 월동을 위한 방한 조치를 해야한다.

5.6.2 구근류는 구근을 캐어 실내(온실)에 보관하고 이동이 곤란한 것은 짚이나 거적, 비닐 등으로 덮어 주어야 하며 투명한 피복재료는 상관이 없으나 짚 등의 불투명한 피복재료는 해가 비치는 낮 동안에는 걷어 주어서 채광으로 인해 온도가 상승되도록 해준다.

#### 5.7 병충해 방제

5.7.1 초화류의 병충해 방제는 “17-2 수목유지관리 3.6 병충해 방제”에 따른다

## 17-3 잔디유지관리

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

공원 등 조경공간에 있는 잔디의 유지관리공사에 적용한다.

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 잔디깎기
- (2) 시 비
- (3) 병충해 방제

#### 3.2 용어의 정의

##### 3.2.1 잔디깎기

- (1) 잔디밭의 치밀한 생육과 부드럽고 균일한 표면유지 및 잡초방제등을 목적으로 잔디면을 일정한 높이로 깎아주는 것을 말한다.

##### 3.2.2 잔디시비

- (1) 잔디의 생육을 돕기 위하여 비료를 주는 것을 말한다.

##### 3.2.3 관수 및 배수

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

### 4.. 재료

#### 4.1 비료

- 4.1.1 “17-2수목유지관리 2.1비료”항에 따른다

#### 4.2 농약

- 4.2.1 “17-2수목유지관리 2.2농약”항에 따른다

### 5.. 시공

#### 5.1 잔디깎기

##### 5.1.1 깎기시기

- (1) 들잔디는 잎의 길이가 3~6cm이내가 되도록 수시로 실시하고 기타 잔디류는 식물의 생장에 지장을 주지 않으며 목적에 부합되는 범위내에서 수시로 실시해야 한다.

- (2) 횃수는 사용목적에 부합되도록 실시하되 들잔디는 잔디의 생육이 왕성한 6~9월에, 한지형 잔디는 봄과 가을에 집중적으로 실시한다.

#### 5.1.2 깎기방법

- (1) 잔디깎기기계를 점검하고 잔디밭의 돌 등 잡물질을 제거한다.
- (2) 잔디상태에 따라 깎는 높이를 조절한다.
- (3) 키가 큰 잔디는 한번에 깎지 말고 처음에는 높게 깎아주고 상태를 보아가면서 서서히 낮게 깎아준다.
- (4) 잔디깎은 높이와 횃수는 규칙적으로 하며, 수목 등에 손상이 가지않도록 주의를 기울인다.
- (5) 깎여진 잔디는 잔디밭에 남겨 두지 말고 비나 레이크로 모아서 버린다.

### 5.2 잔디시비

#### 5.2.1 시비시기

- (1) 시비시기는 지상부와 지하부의 생육이 활발한 시기에 실시하되 난지형 잔디는 하절기에, 한지형 잔디는 봄과 가을철에 주로 실시한다.
- (2) 질소, 인산, 가리 성분을 연간 30g, 15g, 30g/㎡을 넘지 않도록 시비한다.

#### 5.2.2 시비방법

- (1) 가능하면 제초작업후 비오기 직전에 실시하며 불가능시에는 시비후 관수 한다.
- (2) 비료는 잔디 전면에 고루 살포하며 시비후 지엽에 부착된 비료를 제거하여 비료해를 피한다.
- (3) 발병시에는 시비를 피한다. 한지형 잔디의 경우 고온에서의 시비는 비해를 촉발시킬 수 있으므로 가능한 한 시비를 하지 않으며, 생육부진이 예상되는 등 시비가 반드시 필요한 경우라면 농도를 약하게 액비로 시비하여야 한다.

### 5.3 땃밭주기

- 5.3.1 잔디의 생육을 돕기 위하여 한지형잔디는 봄, 가을에 난지형잔디는 늦봄에서 초여름에 땃밭을 준다.
- 5.3.2 땃밭은 잔디의 생육이 왕성할 때 얇게 1~2회준다.
- 5.3.3 땃밭의 두께는 2~4mm정도로 주고, 다시 줄 때에는 15일이 지난후에 주어야 하며 봄철에 두껍게 한번에 주는 경우에는 5~10mm정도로 시행한다.

### 5.4 제초 및 병충해 방제

- 5.4.1 대규모 잔디밭일 경우 제초제를 사용하고 평소에 잔디깎기, 시비등을 실시한다.
- 5.4.2 소규모 잔디밭일 경우 직접뽑는 것이 효과적이며, 1년에 5~8회 정도 잡초가 나올때마다 제거한다.
- 5.4.3 잔디밭내 잡초 및 병충해 방제는 사전에 예방하도록 하고 병충해 발생시에는 17-5부록을 참고하여 기준에 맞게 처리한다.
- 5.4.4 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.



## 17-2 잔디유지관리

5.4.5 인력을 사용하여 실시하는 경우는 잡초의 뿌리 및 지하경을 완전히 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디식재 지역밖으로 반출·처리하여야 한다.

5.4.6 제초제를 살포하는 경우 발아전 처리제(Preemergence Herbicide)와 경엽처리제(Postemergence Herbicide)를 구분하여 목적에 맞게 살포하되, 농도, 살포량, 살포 기계의 주행속도 등을 고려하여 단위면적에 적정량을 살포하여야 한다.

## 17-4 시설물 유지관리

### 3.. 일반사항

#### 3.1 적용범위

##### 3.1.1 요약

(1) 조경공간에 있는 각종시설과 기반시설 등의 유지관리공사에 적용한다.

##### 3.1.2 주요내용

- (1) 목재
- (2) 콘크리트재
- (3) 철재
- (4) 석재
- (5) 포장재(화강토, 점토블록 등)
- (6) 유희시설
- (7) 수경시설
- (8) 배수시설 등

#### 3.2 참조규격

##### 3.2.1 한국산업규격(KS)

KS D 3507	배관용 탄소강관
KS D 3552	철선
KS F 1519	목재의 제재치수
KS M 5311	광명단 조합페인트
KS M 5312	조합페인트

### 4.. 재료

#### 4.1 목재

- 4.1.1 파손에 대한 보수 재료 : 나무못, 퍼티
- 4.1.2 균류 및 충류에 대한 보수재료 : 방충제, 방균제
- 4.1.3 마감면에 대한 보수재료 : 오일스테인, 바니쉬 등

#### 4.2 콘크리트

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

## 17-4 시설물 유지관리

### 4.3 철재

- 4.3.1 파손에 대한 보수재료 : 나무망치, 볼트, 연결철물, 나사 등
- 4.3.2 부식에 대한 보수재료 : 샌드페이더, 페이트 등

### 4.4 석재

- 4.4.1 파손부분 보수재료 : 접착제(에폭시계, 아크릴계), 고무로프, 세척제
- 4.4.2 균열부위의 보수 : 실링제

### 4.5 포장재

- 4.5.1 토사포장관리 : 물, 모래, 자갈 등
- 4.5.2 점토벽돌포장 : 점토벽돌, 모래, 코팅제 등

### 4.6 배수시설

- 4.6.1 배수시설점검 : CCTV, 물
- 4.6.2 배수시설 보수 : 잡석, 시멘트몰탈 등

## 5.. 시공

### 5.1 공통사항

- 5.1.1 시설물 유지관리의 목적은 시설의 기능을 충분히 발휘·활용하고, 안전하고 쾌적한 이용을 하기 위한 것으로 시간의 경과에 따라 시설의 기능이 나빠지는 것을 방지하고, 나빠지거나 손상된 부분은 보수하여 내구성을 복원하고 기능을 회복시키며 미관의 향상을 도모하여야 한다.
- 5.1.2 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
- 5.1.3 시설물 관리도 건축물 관리와 같이 예방, 사후보전을 행하여야 하며 부분적인 보수로 어려움을 겨우 전면적인 교체 또는 개조를 원칙으로 하며 이용상황에 따라 보충 및 이설해 주고 파손된 것은 교체해야 한다.
- 5.1.4 설비관리는 설비, 기기 자체의 보전과 동시에 적절한 운전이 중요한 목적이다. 따라서 각종의 점검, 검사 및 측정, 기록이 필요하므로 수시로 체크하여 정상적인 기능을 유지하도록 해야한다.
- 5.1.5 시설관리에 있어서는 관계되는 건축법, 건물관리법, 상·하수도, 폐기물 및 청소에 관한 법규, 전기 시설법규 등의 안전상, 방재상, 위생상의 관리기준 등을 충분히 파악하여 준수하여야 한다.
- 5.1.6 연간 관리계획 작성
  - (1) 대체로 이용자의 수가 적을때나 우기, 한기를 피하여 실시하는 것이 좋으며 동일 종류는 종합해서 시행한다.

- (2) 정기적으로 시행하는 것과 수시로 시행하는 것으로 나누고 다음으로 매년 특정 기간에 행하는 것을 작성하며, 수시로 행하는 것은 시설별 또는 공사종류별로 한데 모아서 연간의 적당한 기간에 외주 하든지 직영하든지 결정한다.
- (3) 재해대책은 원칙적으로 재해가 발생한 직후에 행하지만 큰 공사가 필요한 경우 또는 안전, 기능상 긴급을 요하지 않는 경우에는 작업인원의 배분과 시기조정 등을 충분히 검토하여 기능, 안전상 중요한 것부터 우선적으로 실시한다.

시 설 관 리 <표17-4>

구 분	항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	비 고	
정기관리	점검	순회점검	_____												경미한 수선포함
		안전점검					_____			_____					태풍전
	계획수선	전면도장	_____	_____	_____	_____									한냉지역 4월
		도로보수			_____	_____	_____		_____	_____	_____				
	청소	_____												매월정기적	
부정기관리	일반수선		_____	_____	_____	_____			_____	_____	_____				
	개량			_____	_____	_____			_____	_____	_____				
	재해대책	방제검사					_____	_____		_____	_____				안전점검 직후
		재해복구공사						_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	재해직후

5.2 사용재료별 관리

5.2.1 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, 유기인계통 방충제 살포 ▪부패된 부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 등을 채움 ▪교체

(2) 보수 및 교체

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

목재 방충제의 특징 <표 17-6>

종 별	특 징
유기염소계통	▪방충, 개미 예방에 유효 ▪표면처리용, 접착제 혼입용
크롤나프탈렌	▪고농도가 필요 ▪표면처리용
유기인 계통	▪독성이 약함 ▪구충용 ▪독성이 오래남는 것이 문제
붕 소 계 통	▪독성이 약함 ▪확산법, 가압용
불 소 계 통	▪ 확산법, 가압용

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

목재 방균제의 특징 <표17-7>

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

② 갈라졌을 경우

- 가. 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질을 깨끗하게 청소한다
- 나. 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.
- 다. 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드 페이퍼로 문지르고 마무리 한다.
- 라. 목재의 부패를 방지하기 위해 올림픽스테인 칠, 바니스 칠 등 도장처리를 한다.

③ 교체

- 가. 목재부분은 썩지 않도록 방부제를 칠하지만 부패된 곳은 교체한다.
- 나. 교체시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동일하게 마감처리한다.

5.2.2 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"> <li>▪부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리된 부분 충전함</li> <li>▪철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근을보강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리</li> <li>▪부분적 콘크리트타설 치환</li> </ul>
	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪필요단면의 부가</li> <li>▪부분 혹은 전면타설</li> </ul>
콘크리트의 부식	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은식물의 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

## 17-4 시설물 유지관리

### (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 혼합하는 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. 시멘 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 연결재료는 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 혼합하는 것이 좋다.

##### 나. 콘크리트 뿔어붙이기에 의한 보수

- (가) 바탕처리는 규사를 사용한 모래분사가 가장 효과적이다
- (나) 콘크리트 뿔어붙이기의 경우 연결재는 필요하지; 알으며 뿔어붙이기층은 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

5.2.3 철재

(1) 손상의 기본적인 성질 <표17-8>

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪이용자가 무리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어 지거나 닳아서 손상됨.</li> <li>▪용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪나무망치로 원상복구</li> <li>▪부분절단후 교체</li> </ul>
온도, 습도에 의한 부식	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪금속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김.</li> <li>▪해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대등의 아황가 스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장</li> <li>▪부분절단후 교체</li> </ul>

(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 이물질 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.

5.2.4 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.



## 17-4 시설물 유지관리

④ 접착이 완료된 후 외부로 노출된 접착제는 메틸 에틸 케톤(M.E.K-세척제)로 닦아내고 먼지 등질을 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

### 5.2.5 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.

## 5.3 시설종류별 관리

### 5.3.1 포장관리

#### (1) 토사포장(화강토·혼합토 포장)

##### ① 점검 및 파손원인

가. 너무 건조하거나 심한 바람이 일면 먼지가 난다.

나. 강우 후 배수불량이거나 지하수에 의해 흙이 물을 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 환도한다.

(나) 노면 치환공법 ... 노면자갈의 두께가 적거나 비산으로 적어지면 지지력이 약하게 되므로 노면 자갈을 보충하여 지지력을 보완한다.

(다) 배수처리 공법 ... 물의 침투를 방지하기 위하여 횡단구배유지, 측구 배수, 맹암거로 지하수 낮추기 등의 조치를 취한다.

나. 보수

(가) 흙먼지 방지 ... 일시적 방법으로는 살수를 하여 먼지를 억제한다. 또한 약품살포법과 역청재료 즉 아스팔트류의 혼합법이 있으나, 모두 일시적이다. 약품살포법에서는 고체 또는 액체의 염화칼슘, 염화마그네슘, 식염 등을 사용한다 (0.4 ~ 0.5kg/m<sup>2</sup> 살포)

(나) 노면요철부 ... 비가 온 뒤 차량통행으로 생긴 요철부는 배수가 잘되는 모래·자갈로 채워 잘 다지되 노면이 건조할 때는 물을 약간 살포 후 채운다. 노면의 요철이 심하거나 파도형 노면일 때에는 근본적으로 정비해야 하며 노면자갈 포설시 는 그레이더로 시공한다.

- (다) 노면 안정성 유지 ... 노면 횡단경사를 3~5%로 유지하고 노면의 지표수가 고여 있을 때는 신속히 배제하여 노면의 안정을 기한다. 호박돌 등이 노면에 노출되는 이를 제거하고 보토하며, 일정한 노면 두께를 유지토록 한다.
- (라) 동상 및 진창흙 방지 ... 흙을 비 동상성 재료(점토나 흙질이 적은 모래, 자갈)로 바꾸어 주거나 배수시설을 하여 지하수위를 저하시킨다. 표면수가 흙속으로 스며들지 않도록 하고 필요시 개거나 암거 등 배수시설을 설치한다,
- (마) 도로배수 ... 눈이나 매립지 등의 도로나 극히 배수불량지역의 도로는 도로 양측에 폭 1m, 깊이 1m의 측구를 굴착하고 자갈, 호박돌, 모래 등의 재료로 치환하거나 노상층위에 30cm이상의 모래층을 설치한다.

## (2) 점토블록 포장

### ① 점검 및 파손원인

#### 가. 점 검

- (가) 제품 자체 파손 ... 블록모서리 파손, 블록 표면 시멘트 페이스트(paste)의 유실, 블록 자체 부서지기
- (나) 시공불량 파손 ... 블록포장 요철(평판의 부등침하), 블록과의 높낮이 차(±2mm이상), 포장표면의 만곡

#### 나. 파손 원인

- (가) 블록 모서리 파손 ... 제품 자체의 소요강도(재료배합비 및 양생방법 기준)의 부족이나 무거운 하중의 물건운반으로 발생한다. 또한 블록의 부등침하로 취약부분인 블록 모서리가 파손되는 경우도 있다.
- (나) 블록 자체 파손 ... 이것은 대부분 제품 생산과정의 불량으로 나타나는데 재료 배합비나 후기 양생방법 및 기간의 부족이 주원인이다
- (다) 블록 포장 요철, 블록과의 단차, 포장 표면의 만곡 ... 이 경우는 지반 자체가 연약지반이거나 노반의 쇄석 및 안전 모래층의 시공 잘못으로 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 기존 형태 대로 깔아 나간다. (블록 수평을 잡기 위해 2~4pound hammer를 밑에 나무 각재를 대고 때리면서 깐다)

## 17-4 시설물 유지관리

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

사. 마지막 콤팩트 다짐을 한다.

### (3) 포설포장재

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

## 5.3.2 배수관리

### (1) 배수시설의 점검 및 파손원인

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

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

③ 배수시설의 점검에 있어서 다음 사항에 주의하여야 한다.

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

나. 노면 및 갓길부 배수시설의 상황

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

라. 지하 배수시설, 유출구의 물빠지는 상태

마. 비탈면 배수시설의 파손 및 결함상태

④ 배수시설의 점검은 파손 개소나 시설노후 및 불량개소를 찾는 데 노력해야 한다. 지하 배수관과 같이 직접보기 곤란한 배수관은 정기적으로 CCTV 촬영, 물을 흘러 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. 이 런때는 측벽배면의 토사를 물이 잘 빠지는 것으로 치환하거나 구거통수 단면적에 여유가 있을때는 측벽사이를 작은 들보로 지지해 주는 것이 좋다. 또한 제품으로 된 콘크리트 U형 측구는 가끔 국부적으로 침하되어 배수시에 지장을 주는 경우가 있다. 이것은 콘크리트제품 측구사이의 연결이음새가 파손되어 누수가 됨으로써 기초지반의 세굴로 일어나는 경우가 많다. 이 때에는 파손부분 측구를 떼어 내어서 지반을 다진 후 교체 설치한다. 일반적으로 제품(concrete precast)으로 된 측구는 연결이음새의 결함이 많기 때문에 주의해야 한다.

#### 나. 집수구, 맨홀(manhole)

집수구나 맨홀은 배수에 의해 흐른 물을 배수관으로 연결시키는 역할은 동일하지만, 집수구는 어떤 형태에 의해 배수되는 물을 한 곳에 모아서 다시 배수계통으로 보내는 배수시설이고, 맨홀은 지하배수관거를 점검하고 청소를 하거나 또는 전력, 통신케이블 관로의 접속과 수리 등을 위해 사람이 출입할 수 있는 통로라고 말할 수 있다. 따라서 집수구나 맨홀은 지하배수시설을 유지관리하는데 중요한 시설이다. 이러한 배수시설의 주요 관리시설인 집수구 및 맨홀의 유지관리에는 다음 사항에 착안하여 시행한다.

- (가) 토사나 낙엽 등 찌꺼기가 쌓여서 물빠짐이 방해되어 지표로 물이 유출되는 일이 있으므로 정기적인 청소가 필요하다. 특히 태풍철, 해방기 전에는 반드시 청소를 하는 것이 중요하다.
- (나) 지표면이 토사지나 황폐한 구릉의 경사면, 나지 및 자갈밭 등을 청소횟수를 늘리고, 집수구 주변의 토사 또는 공자갈 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 안된다.

## 17-4 시설물 유지관리

### 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 있나 없나를 유출구를 통해서 조사하는 것이 편리하다.

라. 배수기능이 현저하게 떨어지던가 전혀 역할을 못할 때는 재설치가 필요하며, 이 때 기존의 위치보다 다른 위치에 설치하는 것이 더 효과적이고 경제적인 때가 있다.

### ③ 비탈면 배수시설

가. 비탈면 배수시설이 잘못 되었을 때는 비탈면이 붕괴되어 교통장애 및 인명사고로 이어지는 일이 많기 때문에 이미 설치된 기존 시설의 점검·유지관리는 물론 항상 그 기능을 유지하도록 주의해야 한다.

나. 높은 성토비탈면의 소단 배수구 및 절·성토비탈면 상단에 설치한 비탈면 어깨 배수구는 정기적으로 점검하고, 배수구의 무너진 흙, 낙석, 잡초 등의 제거를 수시로 하는 것이 중요하다.

나. 비탈면 종배수구를 U형 콘크리트 제품(precast)으로 설치할 경우에 지반의 부등침하로 구거 이음새가 떨어져서 어긋나게 된 경우가 많다. 이 때 이것을 방치하면 U형 배수구 밑으로 물이 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

## 5.3.3 의자류 관리

### (1) 전반적인 관리

- ① 이용자수가 설계시의 추정치보다 많은 경우에는 이용실태를 고려하여 개소를 증설하며, 이용자의 편의를 도모한다.
- ② 여름철의 그늘이 충분치 않은 곳, 겨울철의 햇빛이 잘 들지 않거나 찬바람이 부는 장소에 설치된 시설은 차광시설 및 녹음수 등을 식재하거나 이설하여 이용자의 편의를 도모한다.
- ③ 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 되풀림방지 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

5.3.4 유희시설 관리

(1) 손상부분 점검 <표17-10>

구 분	점 검 항 목	
재 료 명	철 재	▪곡선부의 상태, 충격에 의해 비틀린 곳, 충격에 의한 파손상태, 사용에 의 한 마모상태, 체인의 곡선부 상태 ▪접합부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 ▪지면과 접한 곳, 지상부 등의 부식상태 ▪축 및 축수의 베어링 마모상태, 이완상태
	목 재	▪충격에 의한 파손, 사용에 의한 마모상태 ▪갈라진 부분, 휘틀린 부분 ▪부패된 부분, 충해에 의해 손상된 부분
	콘크리트재	▪기초 콘크리트의 노출된 부분, 파손된 부분, 침하된 부분 ▪충격에 의해 파손된 부분, 갈라진 부분, 안정성
	연 와 재, 합성수지재	▪금이 간 곳, 파손된 곳, 흠이 생긴 곳 등
	일반사항	▪안전사고를 예방할 수 있도록 주 1회이상 모든 시설물을 점검한다. ▪점검시에는 긴급을 요하는 사항과 그렇지 않은 사항으로 구별하여 긴급을 요하는 것에는 신속히 대책을 수립한다. 특히 안전을 요하는 것은 점검시 응급처리를 한다
기 타	▪접합부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 ▪회전부분 윤활유 유무, 도장이 벗겨진 곳, 퇴색한 부분 등	

(2) 전반적인 관리

- ① 해안의 염분, 대기오염이 현저한 지역에서는 철재, 알루미늄 등의 재료에 강력한 방청처리를 해야하며 가급적 스테인리스제품을 사용한다.
- ② 사용재료에 균열발생 등 파손우려가 있거나 파손된 시설물은 사용하지 못하도록 보호조치를 한다.
- ③ 파손된 시설물은 즉시 보수하여 어린이가 이용할 수 있도록 하여야 하며 방치하여서는 안된다.
- ④ 바닥모래는 충분히 건조된 것으로서 바람에 날리지 않도록 입자가 굵은 모래를 깐다.

(3) 보수 및 교체

목재부분, 콘크리트재부분, 철재부분, 석재부분, 합성수지가 등의 전반적인 보수는 의자유에 준한다.

## 17-4 시설물 유지관리

### ① 철재 유회시설

가. 철제품의 도색은 어린이들이 노는 동안에 점차로 벗겨져서 미관상 나쁘며 녹이 슬어 강도가 저하된다.

도장이 벗겨진 곳에는 방청처리 후 조합페인트를 칠하며 파손이 현저한 경우에는 교체한다.

나. 앵커볼트, 볼트, 너트 등이 이완되었을 경우에는 스패너, 드라이브, 망치 등을 사용하여 조인다. 이완이나 어긋남이 심하거나 꺾어짐에 의해 이용자에게 미치는 위험성이 큰 부분은 부품을 교체한다.

다. 철재부분이 충격에 의해서 가볍게 뒤틀렸을 경우나 휘어졌을 때는 보수하지만 상태가 심하여 기능적으로 영향이 있는 경우에는 교체한다. 연결부분의 벌어짐이나 금이 간 곳, 마모가 심한 경우에는 교환한다.

라. 오래된 부품은 심한 충격을 받으면 균열이나 갈라지기 쉬우므로 새로운 제품으로 교체한다.

마. 회전부분의 축부에 기름이 떨어지면 동요나 잡음이 생기므로 정기적으로 윤활유를 주입하며 베어링이 마모되었을 경우는 교체한다.

바. 철부재와 기초콘크리트 부재와의 접합부분이 흔들릴 경우에는 기초콘크리트를 부수고난 뒤 철부재에 보조철근을 용접한 후 거푸집을 설치하고 기초콘크리트를 재타설한다.

### ② 목재 유회시설

가. 목재 유회시설은 감촉이 좋고 외관이 아름다워 사용율이 높지만 철재보다 부패되기 쉽고 잘 갈라진다. 사용에 의해 더러워진 부분은 미관상 나쁘므로 정기적으로 도색하며 도장이 벗겨진 부분은 쉽게 부패하므로 즉시 방 부처리를 한다. 또한 벌어진 곳, 갈라진 곳은 조기에 발견하여 부분보수 또는 전면 교체한다.

나. 연결부분의 고정부품(볼트, 너트, 앵커볼트 등)의 이완 및 풀어짐은 사용자의 위험과 직결되므로 발견 즉시 스패너, 드라이버를 사용하여 조인다.

다. 기초부분은 조기에 부패하기 쉬우므로 항상 점검하며 상태가 불량한 부분은 교체하거나 콘크리트두르기 등의 보수를 한다. 목재와 기초 콘크리트 부재와의 접합부분에 모르타르가 뜨거나 떨어졌을 경우에는 모르타르 등의 보수를 한다.

### ③ 콘크리트재 유회시설

가. 콘크리트구조물의 자체침하, 경사 또는 큰 균열이 생긴 경우에는 위험한 상태가 되기전에 보수 및 개수를 하며 콘크리트부분이 박리되어 철근이 노출되어 있는 경우에는 철근의 강도를 조사하여 강도가 부족한 경우에는 철근을 보강한 후 보수한다.

나. 콘크리트 부분의 보수는 강도에 충분히 견딜 수 있도록 파손부분을 요철로 깎아 내고 물로 씻어낸 후 원설계와 같은 배합의 콘크리트를 타설한다. 모르타르바를 부분의 보수는 강도가 충분한 곳까지 낚은 모르타르를 벗겨내고 너무 평탄한 곳은 골로 요철을 주고 콘크리트에 물을 충분히 부어서 표면에 고인 물이 없어진 후 모르타르 바름을 한다.

다. 콘크리트와 모르타르 보수면의 도장은 3주 이상의 기간을 두어 표면이 충분히 건조한후 칠을 한다. 미관을 위한 도장은 일정기간이 지나면 칠이 벗겨지고 더러워지므로 3년에 1번정도 재도장을 실시한다.

라. 콘크리트 기초가 노출되어 있으면 위험하므로 성토, 모래채움 등의 보수를 한다.

#### ④ 합성수지재 유희시설

가. 합성수지재 유희시설은 내후성이 있고, 성형이 용이한 반면, 마모되기 쉽고 자외선, 온도의 변화에 의하여 퇴색되거나, 비틀리고, 휘기 쉽다. 특히 인간의 중력이 가해지는 시설에 대해서는 퇴색이나 비틀림, 휨에 의하여 강도가 저하되므로 교체한다.

나. 벌어진 금이 생긴 경우에는 보수가 곤란하고 이용자가 상처를 입기 쉬우므로 부분보수 또는 전면 교체한다.

#### 5.3.5 수경시설 관리

- (1) 수중 모터펌프가 정상적으로 작동되도록 전류계 부하상태, 절연저항, 모터의 봉수, 방청상태, 케이בל손상여부 등에 대하여 점검정비를 해야 하며, 이상이 발견되면 즉시 원인 분석과 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, 살균농도를 적절히 조정해야 한다.
- (7) 수경시설제어판은 몸체, 패널, 패널내부, 타이머, 누전차단기, 경보회로, 절연시설에 대한 동작여부, 도장상태, 절연상태 등 각각의 부속의 특성에 부합되는 점검정비를 해야 한다. 또한 휴즈 및 표시램프 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) 수경 시 이러한 유지관리이외에 수경시설의 기능과 미관유지를 위해서 정기적인 청소를 해야 하며, 정화 시설이 없는 경우에는 1회/월, 있는 경우에는 4회/년 정도의 청소한다.