

# 국 방 · 군 사 시 설 기 준

## 조 경 시 설



국 방 부

## 목 차

제1장 일반사항 .....	1
1-1 목적 .....	1
1-2 적용범위 .....	1
1-3 구성내용 .....	1
1-4 용어 및 약어 .....	1
1-5 관련법규 .....	2
1-6 참고문헌 .....	3
제2장 조경일반 .....	4
2-1 조경설계 적용기준 .....	4
2-2 조경설계의 구성 .....	5
2-3 조경관련법규 .....	6
2-4 자료조사 .....	7
제3장 조경식재 .....	9
3-1 일반사항 .....	9
3-2 식재기반조성 .....	9
3-3 수목식재 .....	14
3-4 비탈면 녹화 .....	18
3-5 잔디 초화류 식재 .....	34
3-6 인공지반조경 .....	35
3-7 수종의 선정 .....	38
3-8 식재부대공 .....	42
3-9 기존수목의 활용 .....	45
3-10 다양한 생태녹화공간의 조성 .....	51
3-11 생태동산 .....	55
3-12 벽면녹화 .....	56

제4장 조경시설물 .....	59
4-1 일반사항 .....	59
4-2 휴게시설 .....	59
4-3 부대 내 조경시설물 설치 .....	59
4-4 시설물종류 .....	59
4-5 배 수 .....	61
4-6 포 장 .....	62
4-7 수경시설 .....	62
제5장 생물서식공간 조성 .....	65
5-1 생물서식지(Biotop) .....	65
5-2 생태공원(Eco-park) .....	66
5-3 생태연못(Eco-pond) .....	68
5-4 생태개울 .....	70
제6장 유지관리 .....	71
6-1 일반사항 .....	71
6-2 식생유지관리 .....	71
6-3 시설물유지관리 .....	78

## 제1장 일반사항

### 1-1 목적

본 기준의 목적은 시설사업 소요제기를 위한 기본구상 및 기본계획 업무와 설계 업무 수행에 필요한 조경설계에 관한 지침을 제공하여 시설업무의 효율성과 정확성을 제고(提高)하기 위한 것이다.

### 1-2 적용범위

본 기준의 적용 대상 부대는 육·해·공군 및 국직부대를 포함한 전 부대이며 건물의 신축과 증·개축 사업을 대상으로 적용한다.

### 1-3 구성내용

- 조경일반/식재기준/수종의 선정
- 식재 기반의 조성/식재 부대공/조경 시설물
- 기존 수목의 활용/다양한 생태녹화공간의 조성
- 생물서식 공간조성

### 1-4 용어 및 약어

- 조경 : 생태적, 기능적, 미적으로 조경시설을 배치하고 수목을 식재하여 경관을 조성함을 말한다.
- 조경면적 : 이 기준에서 정하고 있는 조경공사를 한 부분의 면적을 말한다.
- 조경시설 : 조경과 관련된 파고라·벤치·조각물·정원석·분수대·휴게·여가·수경·관리 및 기타 이와 유사한 것으로 설치되는 시설
- 생태적 시설 : 생태연못 및 하천, 동물 이동통로 및 먹이공급시설 등 생물의 서식처 조성 및 관련된 생태적 시설을 말한다.
- 조경시설공간 : 조경시설을 설치한 이 고시에서 정하고 있는 일정 면적 이상의 공간을 말한다.
- 식재 : 재배수목·이식수목 및 초화류 등의 지피식물을 이 고시에서 정하는 바에 따라 배치하는 것으로서 컨테이너 식재 벽면녹화 및 자연상태의 수목을 포함한다.
- 컨테이너 식재 : 지반과 분리된 식수대나 용기 등에 급·배수시설 및 토양 등 수목의 적정한 생육환경을 조성하여 식재하는 것을 말한다. 다만, 컨테이너 식재는 옥상조경에 적용되며 초화류의 식재는 포함하지 않는다.
- 벽면녹화 : 건축물이나 구조물의 벽면을 수목 또는 초화류 및 덩굴류로 피복한 것을 말한다.

- 자연지반 : 지하에 인공구조물이 없으며 물의 자연순환이 가능한 지반을 말한다.
- 인공지반조경 : 건축물이나 지하구조물의 상부에 설치한 조경을 말한다.
- 옥상조경 : 인공지반조경 중 지표면에서 높이가 2미터 이상인 곳에 설치한 조경을 말한다. 다만, 발코니에 설치하는 화훼시설은 제외한다.
- 투수성 포장구조 : 투수성 콘크리트 등의 투수성 포장재료를 사용하거나 조립식 포장방식 등을 사용하여 포장면 상단에서 지하의 지반으로 물이 침투될 수 있도록 한 포장구조를 말한다.
- 수고(H) : 지표면으로부터 수관 정상부까지의 수직높이를 말하며 도장지는 제외한다.
- 흉고직경(B) : 지표면으로부터 높이 120cm 지점에서의 줄기의 직경을 말한다. 단, 쌍간일 경우 각 수간 직경의 합의 70%가 해당수목 흉고 직경보다 클 때 채택한다.
- 근원직경(R) : 지표면에서의 줄기의 직경을 말한다.
- 수관폭(W) : 수관이 가장 넓은 높이에서 수관직경을 말한다.
- 수관길이(L) : 수관이 수평 또는 능수형으로 길게 뻗은 수목으로 수관 최대 길이이다.
- 지하고 : 수관을 구성하는 가지 중 맨 아래가지부터 지면까지 수직거리를 말한다.

### 1-5 관련법규

- 국방·군사시설 사업에 관한 법률/동시행령/동시행규칙
- 군사기지 및 군사시설 보호법/동시행령/동시행규칙
- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률(국토해양부)
- 조경기준(국토해양부 고시 제 2009-905호)
- 건설기술관리법/동시행령/동시행규칙
- 건축법/동시행령/동시행규칙
- 주택건설 기준 등에 관한 규정
- 기타 토목설계와 관련된 법규
- 지자체 조례

### 1-6 참고문헌

- 국방·군사시설기준, 국방부, 2009
- 국방건설기술, 국방시설본부, 2008
- 각 군별 설계지침/개선사항(2008/육군본부, 2군, 3군사령부)
- 조경기준, 국토해양부, 2009
- 조경공사설계지침, 한국토지주택공사, 2010
- 조경공사 표준시방서, (사)한국조경학회, 2008
- 조경설계기준, (사)한국조경학회, 2007

## 제2장 조경일반

### 2-1 조경설계 적용기준

#### 2-1.1 목적

- 본 기준을 적용함으로써 군 시설공사의 조경설계의 일관성을 유지하고 설계의 합리성 및 효율성을 도모하는데 그 목적이 있다.

#### 2-1.2 적용방법

- 본 설계기준은 조경관련법령 위주로 작성되었으므로 조경식재에 관한 지자체 조례를 우선 적용하며 관계법령의 개정이나 내부방침의 변동이 있을 경우에 별도 적용할 수 있다.
- 본 기준을 적용할 수 없는 특수한 여건이나 본 기준에 명시되어 있지 않은 사항에 대해서는 국토해양부 제정 조경설계기준 및 표준시방서, 주택건설 전문시방서, 조경견적지침서 등을 적용한다.

#### 2-1.3 자재의 적용

- 자재는 KS 등 국내의 규격 표시품, 관계법령(주택법, 품질경영 및 공산품안전 관리법 등)에 규정한 기준품 이상으로 함을 원칙으로 한다.

#### 2-1.4 공법의 적용

- 생산성 및 구조물의 질을 향상시키며, 원가를 절감할 수 있는 보편적인 일반공법을 적용함을 원칙으로 하되, 특수공법을 적용할 경우는 시방 및 특성을 충분히 검토하여 구체적으로 명기토록 한다.

#### 2-1.5 성능기준

- 관련법규에 규정된 성능이상을 확보할 수 있는 기준이어야 한다.

#### 2-1.6 수량산출의 기준

- 수량의 단위 및 소수위는 표준품 셈 단위표준에 의한다.
- 수량의 계산은 지정 소수위 이하 1위까지 구하고, 끝수는 4사 5입 한다.

#### 2-1.7 공사기간 설정기준

##### 1. 조경공사 표준공사기한

- 조경공사의 공사기한은 토목공사 실 준공일 이후 15일까지로 한다.

- 동절기 공사 중단기간에 해당될 경우에는 시설물공사가 이월된다.
- 식재공사가 부적기에 해당하는 경우에는 다음 식재적기로 이월된다.
- 단, 식재공사는 식재적기에 시행하는 것을 원칙으로 하되, 준공일을 감안하여 식재부적기에도 수목보호 양생조치 후 완료하여 준공처리할 수 있다.

## 2. 최소공사기한의 확보

천재지변 및 동절기 공사중단기간 또는 선행공종의 연기 등에 따라 공사기간이 변경될 때에도 조경 표준공사 기한을 적용하여 최소공기가 확보될 수 있도록 한다.

### 2-1.8 유지관리공사 기한

- 유지관리공사 관리기간은 2년으로 하며, 준공예정일은 본공사 준공시점 및 관리여건에 따라 조정하되 다음 기준에 따른다.
  - 1월1일 ~ 6월30일까지 준공지구는 준공 이듬해 10월31일로 한다.
  - 11월1일 ~ 12월31일까지 준공지구는 만 2년째 되는 해의 10월31일로 한다.
  - 그 외의 지구는 준공한 뒤 만 2년째 되는 날로 한다.
  - 기반시설은 해당 지방자치단체에 인계인수하는 시점까지 연장 또는 단축하여 공사기간을 조정할 수 있다.

## 2-2 조경설계의 구성

조경설계는 설계대상에 따라 주거시설, 병영시설, 교육시설단지 조경설계로 크게 구분할 수 있으며, 설계내용별로는 식재설계, 시설물설계, 생태계 복원, 유지관리로 구분한다.

### 2-2.1 식재설계

인공성이 지배적인 공간에 자연식물 소재를 도입하여 시설 내에 푸르름을 부여하고, 계절감과 경관미를 창출함과 동시에 생태적으로 안정될 수 있도록 설계하는 것으로 식재할 수량의 산출, 수종선정, 배식 등 일련의 설계과정으로 진행된다.

### 2-2.2 조경시설물 설계

군장병의 옥외활동을 위한 운동공간, 휴게공간, 보행공간을 조성하며, 각종의 안내시설물, 관리시설물, 환경조형시설물 및 포장시설물 등 조경시설물을 기능과 미관이 발휘되도록 설계하고 배치한다. 안전성을 확보할 수 있는 강도와 내구성을 갖춘 재료로 시설물을 설계하고 배치한다.

### 2-2.3 생태계 복원

소생물권(biotope)과 자연형 하천, 생태통로, 자연 환경림, 호수 및 습지 등 훼손된 자연생태계에서 인위적으로 에너지를 투입하여 새로운 생태적 질서를 창출하거나 원래의 질서에 접근될 수 있도록 하기 위한 기술과 공법 등을 적용한다.

### 2-2.4 유지관리

수목식재 및 초화류, 잔디식재공사 및 시설물공사의 준공 후 일정기간 또는 별도의 독립된 공종으로 유지관리를 계획한다.

## 2-3 조경관련법규

### 2-3.1 건축법

제 42조 대지안의 조경의 기준에 의한다.

### 2-3.2 조경기준

건축법 제42조 제2항의 규정에 의하여 국토해양부 고시 제 2009-905호(2009.9.21)로 개정된 법규에 의한다.

### 2-3.3 지자체 조례

- 조경식재기준은 당해 지자체 조례가 정하는 기준에 따라 산정하며 별도의 기준이 없을 경우 상위법인 국토해양부 고시의 법규에 의하며 다음과 같은 항목으로 구성이 된다.

#### 1. 식재밀도

- 교목과 관목의 수량을  $m^2$ 당 식재 주수를 말한다.

#### 2. 교목의 비율

- 상록수와 낙엽수를 전체 식재주수의 비율을 %로 표시

#### 3. 시화, 시목

- 지자체를 상징하는 꽃과 나무를 선정하여 명기함

#### 4. 특기사항

- 낙엽수나 유실수의 면적, 큰 수목을 식재할 경우 식재밀도 완화 특수지역의 수목지정 시화와 시목의 식재 비율은 당해 지역 지자체 조례 및 관련법규에 따라 시행한다.

## 2-4 자료조사

### 2-4.1 관련도서 검토

평면계획도, 건축설계도, 토목설계도, 기계 및 전기 통신설계도 등을 검토하여 식재기반 및 시설물이 설치될 부지의 조성계획고, 식재 및 시설물 설치 시 지장물 확인, 설계 시 타 공종과의 상충여부, 설계에 반영할 사항 및 조정해야 할 사항 등을 사전에 파악하여야 한다.

#### 1. 단지계획도 검토

녹지율, 용적률, 건폐율, 녹지체계, 보행자 동선체계, 주 진입로, 단지주변의 토지이용, 소음발생 여부 등

#### 2. 건축설계도 검토

건물의 층수, 층고, 세대수, 평면, 외형 등과 건물 출입동선 및 창 의 위치, 환기창, 경비실과 재활용품보관소의 위치 및 출입동선, 지하주차장 출입계단 및 차량출입 램프의 플랜터 설치여부, 지하주차장과 기계실 상부 등 인공식재기반의 슬라브 계획고 및 배수시설, 우수관 등의 지하구조물을 확인

#### 3. 토목설계도 검토

놀이터 연병장 휴게소 등의 시설계획고, 경사지의 기울기, 보행로와 자전거도로 및 그 포장재료, 지하저수조 및 우수 정화시설, 공동구 등의 매설위치 및 방음벽, 옹벽, 담장의 설치위치와 규모 및 문양, 오·배수관로, 맨홀위치 등

#### 4. 기계 및 전기 통신설계도 검토

건물에 연결되는 각종 난방 및 가스관 전기·통신설비 배선, 관로위치 및 매설심도, 가스저장소, 공중전화부스 등 기타시설의 위치 등

#### 5. 기 타

- 천연보존림, 보호수, 이식수목, 활용수림
- 기타 표토활용, 조절지 설치, 방음·방풍수림대 설치, 보행동선 확보 등 규제
- 사업승인 조건 및 건축심의 의견 등

### 2-4.2 현황조사

#### 1. 자연적 환경

- 기상

1월 평균 최저기온, 연평균 최고기온, 최대강수량, 주풍향, 미기후, 인근공장으로 부터의 유해가스 등

- 지형, 지세

경사지, 절·성토예상지, 암반지, 전석 및 자갈층, 쓰레기매립여부 등

- 식생

식생현황, 향토수종, 우점종, 극상의 목표수종, 지자체 상징수종, 보호수현황, 주변지역 적응력이 있는 수종 및 병충해 적응 수종 파악 등

- 토양

토양의 이·화학적 성질 조사 분석, 공해물질에 의한 오염여부, 지하수위 등

- 경관

보존해야 할 주변 자연요소, 경관이 양호한 수림대, 문화재 등 경관적 요소 조사 분석

## 2. 사회적 환경

- 주변지역의 토지이용현황, 공원 녹지, 도로 및 교통시설, 연병장 등 도시계획 시설 및 시설의 특성과악, 교통현황
- 주변에 혐오시설 존재여부

## 제3장 조경식재

### 3-1 일반사항

- 조경면적은 식재된 부분의 면적과 조경시설공간의 면적을 합한 면적으로 산정한다.
- 식재면적은 당해 지방자치단체의 조례에서 정하는 조경면적(이하“조경 의무 면적”이라 한다)의 100분의 50 이상(이하“식재 의무면적”이라 한다)이어야 한다.
- 하나의 식재면적은 한 변의 길이가 1미터 이상으로서 1제곱미터 이상이어야 한다.
- 하나의 조경시설공간의 면적은 10제곱미터 이상이어야 한다.

### 3-2 식재기반조성

#### 3-2.1 식재토심 확보

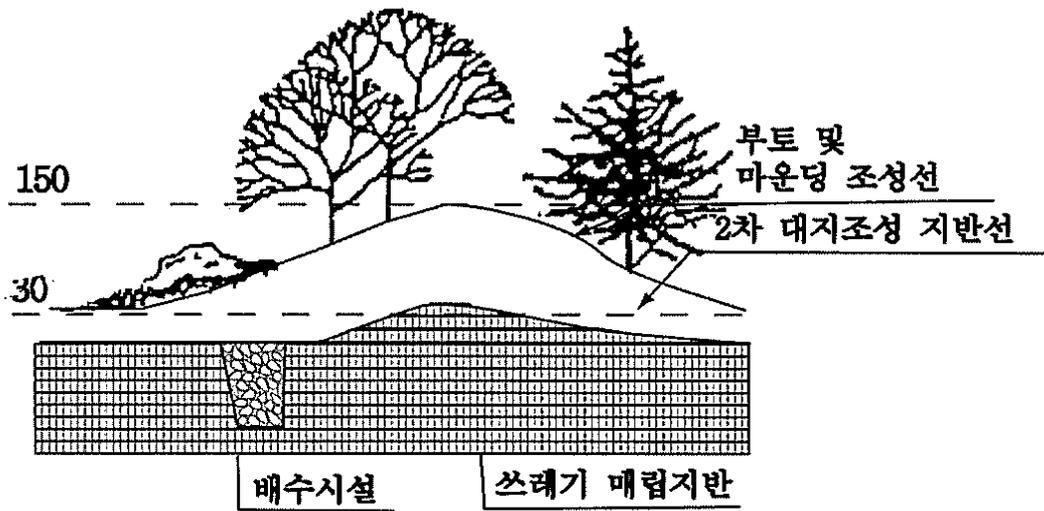
- 식재기반은 양질의 토사로 조성하여야 하며, 수목생육심도 이상의 토심을 확보한 다음 그 조건에 맞는 수목을 설계한다.
- 식재토양은 잔디, 초본류 30cm, 소관목 45cm, 대관목 60cm, 천근성(淺根性) 교목 90cm, 심근성(深根性)교목 150cm을 최소의 생육심도로 한다.
- 식물생장에 적합한 표토는 채집토록 요청하고, 식재공사의 기반조성에 사용토록 설계도서에 반영한다.
- 조경용 부토(敷土)는 20cm를 기준으로 하고, 지반상태를 고려하여 30cm 이상으로 할 수 있다. 조경용 부토의 예산은 조경공사 예산으로 편성한다.
- 식재토심 확보나 동산을 조성을 위하여 마운딩(mounding)을 할 때에는 마운딩의 목적에 적합하도록 60~150cm 높이를 기준으로 하며, 자연동산 같이 둥글게 하고, 평균경사가 30% 이하가 되도록 설계한다.
- 건축물 주변의 마운딩은 빗물이 건물쪽으로 흐르지 않도록 표면수의 흐름을 고려하여 계획한다.

#### 3-2.2 불량 식재기반 개선

##### 1. 생활쓰레기 또는 산업쓰레기 등의 매립지

- 원지반을 야트막한 구릉 형태로 대지를 조성한 후 그 위에 부토(敷土) 및 마운딩을 두께 40cm 이상이 되도록 한다.
- 마운딩 하단부위 또는 녹지내 요소에 암거 또는 자갈채움 개거(開渠)와 집수정 등 배수시설을 설치한다.

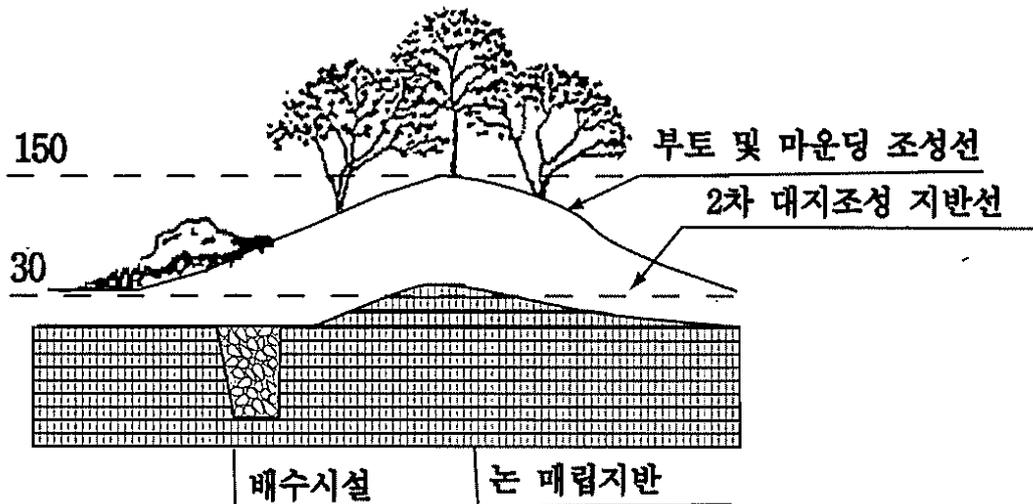
- 교목류의 식재지반은 마운딩 두께 150cm 이상으로 한다.



<생활쓰레기 또는 산업쓰레기 등의 매립지 마운딩>

2. 논 매립지

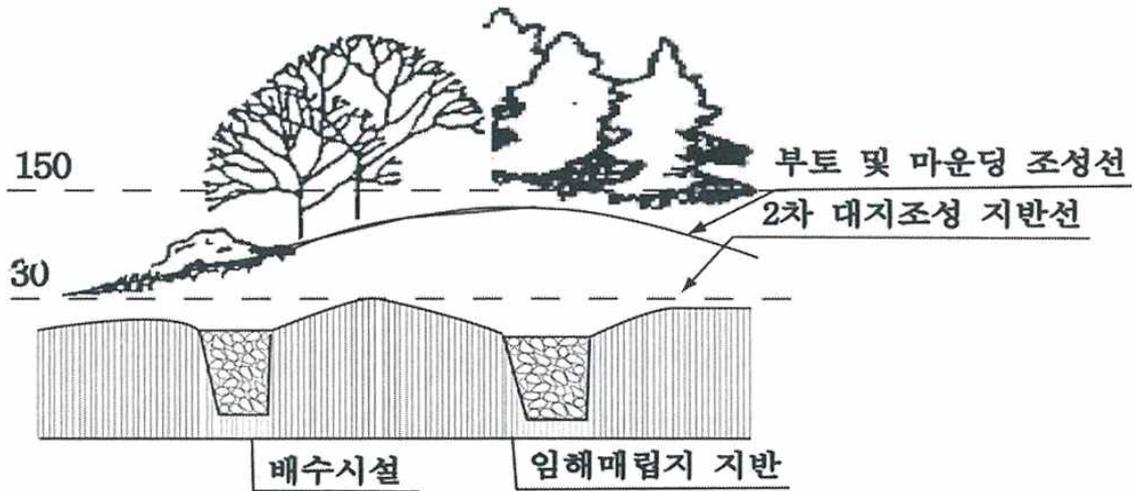
- 성토한 토양의 토질이 불량하거나 토심이 얇은 곳은 두께가 평균 40cm 이상이 되도록 부토 또는 마운딩한다.
- 암거 또는 자갈채움 개거와 집수정 등 배수시설을 설치한다.



< 논 매립지 마운딩 >

3. 임해 매립지

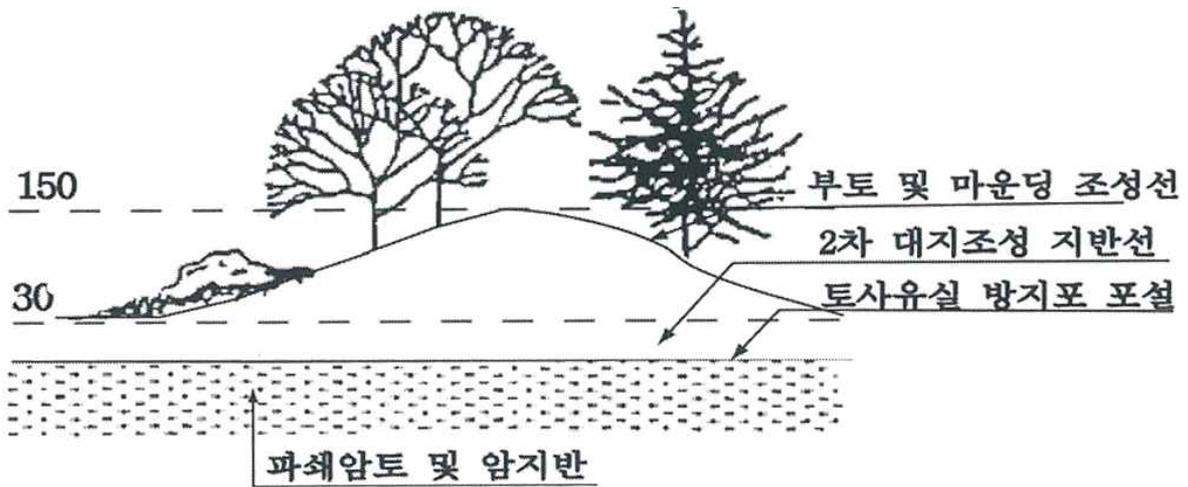
- 염분의 역삼투가 우려되는 곳에는 역삼투 방지층을 두고 부토 및 마운딩 두께를 평균 40cm 이상 조성한다.
- 암거, 자갈 채움 및 집수정 등 배수시설을 설치한다.



< 임해 매립지 마운딩 >

4. 파쇄암 성토 및 암지반, 자갈 섞인 지반

- 부토 및 마운딩을 원지반 상부에 평균 두께 40cm 이상 조성한다.
- 자갈 섞인 지반은 상부에 평균 두께 20cm 이상 부토한다.
- 흙쌓기 암의 공극이 커 토사의 유실이 우려되는 지역은 토사유실 방지를 위한 자루 등을 포설한다.
- 부지외곽 비탈면의 경암지역은 자연상태로 노출시키되 비탈면 하단에 상록수 차폐식재 및 담쟁이 등 덩굴류를 식재한다.
- 건해(乾害)를 받기 쉬운 대형목은 식재하지 않는다.
- 파쇄암이 다량 발생하는 곳은 이를 활용하여 암석정원을 조성할 수 있다.



< 파쇄암 성토 및 암지반, 자갈섞인 지반 마운딩 >

## 5. 인공식재기반의 조성

### 가) 배수층 조성

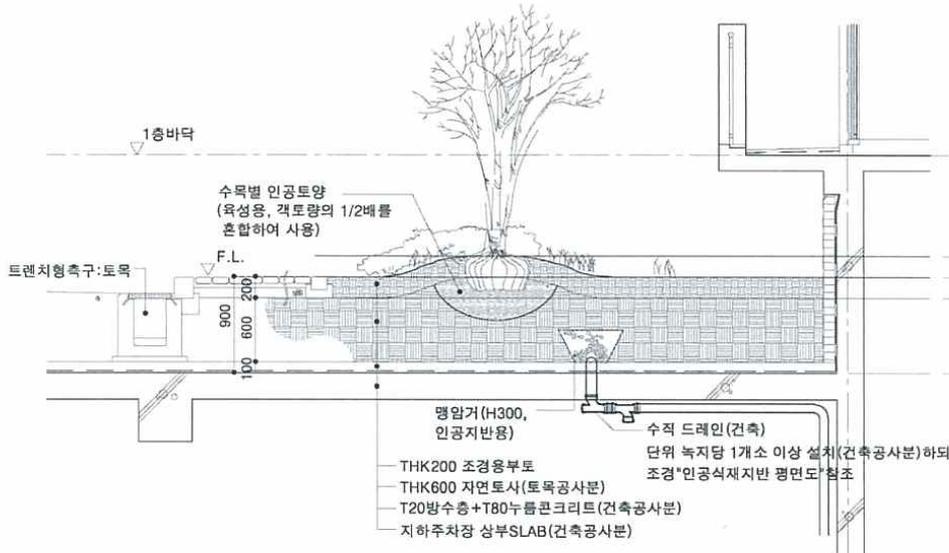
- (1) 인공지반(지하주차장 상부 등)의 배수는 넓은 녹지의 경우 맹암거를 설치하여 자연지반 쪽으로 배수를 유도하거나 집수정 및 맨홀 등 배수시설에 접속한다. 연결이 어려운 독립된 단위녹지의 경우 배수용 수직드레인을 설치하여 원활한 배수를 도모한다.
- (2) 단위녹지는 1개소 이상의 배수용 수직 드레인을 통한 배수계획이나 배수층의 배수망을 통해 인접 토목 배수관으로 빗물이 배수되도록 계획하여야 하며, 배수용 수직 드레인 사업승인도서 작성시 배수드레인 설치위치를 표시한 도면을 작성, 건축·옥외기계 실시설계에 반영될 수 있도록 한다.

### 나) 토양 및 토심

- (1) 인공식재기반은 주택건설기준등에관한규정 제29조에 의거 식재에 지장이 없도록 90cm이상의 토심을 확보하여야 하며, 필요시 배수시설, 인공토를 사용하되 설계도에 따른다.
- (2) 주차장 상부 등 인공지반녹지를 조성할 때, 토심확보가 곤란한 경우에는 마운딩 처리하거나 플랜터 등으로 조성하되, 이때 플랜터는 수목생육이 충분히 가능한 규모 및 구조로 설계한다.
- (3) 인공식재기반 상부에 사용하는 토양개량제는 무기질의 펄라이트계 또는 세라믹계 인공토양을 사용하며, 그 양은 객토량의 1/2배로 기준으로 하되 인공토 포설 수목 및 포설량은 인공식재기반 조성도에 명기한다.
- (4) 인공식재기반 조성에 있어 건축물이 구조적으로 불안정한 경우 펄라이트 등 경량재를 혼합사용할 수 있으며, 배수층도 경량골재나 배수관 등 보조자재를 사용할 수 있다.

### 다) 관수 및 통기

필요한 경우에는 관수 및 통기시설을 설계할 수 있으며, 관수설비는 낙수기(구멍 뚫린 살수호스에 의한 기계적인 점적살수로 드립방식이라고도 한다)와 살수기, 기타 조절밸브 등이 있으며 관수 대상과 면적 등을 고려하여 적합한 관수방법으로 설치한다. 일반적으로 구멍 뚫린 호스는 1.2m 전후의 간격으로 나무의 뿌리 주위에 설치하는 것이 좋으며 관수시 타이머 방식으로 하면 편리하다.



〈그림〉 인공식재기반의 식재기반 개선

### 3-2.3 배수

#### 1. 표면배수

- 잔디밭 등 녹지의 표면은 배수가 용이하도록 일정한 기울기를 유지해야 하며, 표면유수가 계획된 접수시설에 흘러들어가도록 한다.
- 식재지역 및 구조물 쪽으로 역기울기가 되어서는 안 되며, 식재지역에 타지역의 유수가 유입되지 않도록 해야 한다.
- 잔디밭 등 녹지에 필요시 배수로를 설치한다.
- 건물쪽에서의 역구배가 발생하고 배수로 처리가 어려운 곳은 조경석 등을 반영하여 배수로를 확보하고 빗물받이 등으로 배수를 유도하여야 한다.
- 보·차도보다 식재지를 낮게 하여 표면수가 식재지로 자연스럽게 침투되도록 자연친화적 배수기법을 반영토록 한다.

#### 2. 심토층배수

- 지하수위가 높은 곳, 배수불량지반은 맹암거 등을 이용한 심토층배수를 한다.
- 평탄한 지역에 지하수위가 높은 곳은 맹암거나 개거 등을 이용한 완화배수를 한다.
- 배수가 불량한 식재지역은 마운딩을 하여 식재하며 필요시 수목 주위에 배수암거를 설치한다.

### 3-3 수목식재

#### 3-3.1 전제조건

- 식재설계는 공간별 수목의 기능적, 생태적, 심미적 측면을 고려하고 환경친화적 설계를 위한 수목의 생태적 특성 및 수목간의 생태적 연관성에 대한 이해를 바탕으로 설계한다.
- 설계대상지역의 토양 및 기후 등의 자연적 조건과 기존 식생, 각종 지하 매설물과 구조물, 토양의 오염상황 등을 포함한 식재여건에 대한 조사를 면밀히 하고, 부적기 식재에 대한 대비책을 수립한다.
- 사업계획 구역 내의 자생수목은 정밀조사 후 활용계획을 수립하고 지형조성 공사 시행 전에 이식·보존하여 활용해야 한다.
- 환경생태적으로 건전하고 지속가능한 개발을 유도하기 위하여 조경공사의 주재료인 수목은 주변환경과 조화될 수 있어야 하며, 자연식생의 활용 및 보존을 적극 도입하여 조성된 녹지공간이 친자연적 공간으로 되도록 해야 한다.
- 필요한 경우 조경공간은 독립된 생태계로서의 기능과 역할을 갖출 수 있도록 하며, 생태계 네트워크 한 요소가 될 수 있도록 한다.
- 이 장에서 언급하지 않은 녹지조성수준과 식재밀도에 관한 사항은 관련법제 및 기준에 따른다.

#### 3-3.2 수종별 규격 표시법

##### 1. 교 목

가. 나무높이H(수고m) × 수관폭W(m)

- 향나무, 곰솔, 독일가문비, 동백, 서양측백, 스트로브잣나무, 아왜나무, 젓나무, 잣나무, 측백나무, 편백나무, 화백

나. 나무높이H(수고m) × 가슴높이지름B(흉고직경cm)

- 가중나무, 메타세쿼이아, 벽오동, 왕벚나무, 은단풍, 은행나무, 자작나무, 플라타너스, 히말라야시다

다. 나무높이H(수고m) × 뿌리목지름R(근원직경cm)

- 겹벚나무, 꽃복숭아, 꽃사과, 낙우송, 느티나무, 대추나무, 때죽나무, 매화나무, 삼각단풍, 이팝나무, 자귀나무, 쪽동백, 참나무, 청단풍, 칠엽수, 회화나무

##### 2. 관 목

가. 나무높이H(수고m) × 수관폭W(m)

- 겹철쭉, 광나무, 돈나무, 매자나무, 명자나무, 박태기, 병꽃나무, 불두화,

수수꽃다리, 앵두나무, 조릿대, 조팝, 쥐똥나무, 진달래, 치자나무, 피라칸사스, 회양목, 흰말채

나. 나무높이H(수고m) × 뿌리목지름R(근원직경cm)

- 생강나무

다. 나무높이H(수고m) × 수관길이L(m)

- 눈향나무

라. 나무높이H(수고m) × 가지수(지)

- 고팡나무, 개나리, 남천, 모란, 미선나무

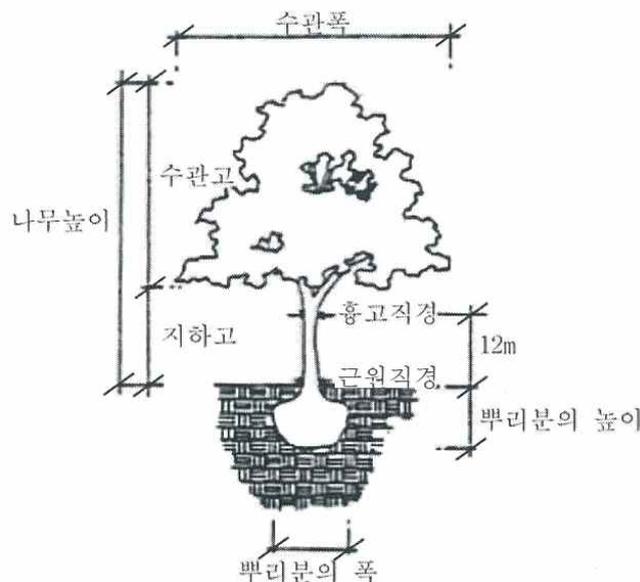
### 3. 묘 목

- 간장(cm) × 뿌리목지름R(근원직경cm) × 근장(cm)

### 4. 만경목

가. 나무높이H(수고m) × 뿌리목지름R(근원직경cm)

- 등나무, 능소화



### 3-3.3 수목식재 보조재료

#### 1. 지주

- 수목보호용 지주는 3년 이상 식재수목을 지지할 수 있을 정도의 내구성이 있어야 하며, 재료·색채·외양 등에서 목재 등 자연친화적인 재료를 사용해야 한다.

#### 2. 뿌리보호덮개

- 식재지의 공간특성·이용특성·장식효과·유지관리 등을 고려하여 재료·색채·외양 등에서 자연친화적인 재료를 선정한다.

- 식재수목의 토양환경을 양호한 상태로 유지시킬 수 있는 것이어야 한다.
- 수목의 근원직경 및 장래의 성장도 등을 충분히 검토하여 여유 있는 크기를 선택한다.

### 3. 멀칭재

- 장식적인 면과 지역에서의 입수 용이성 등을 고려하여 선정하되, 바크·완겨·색자갈·벚짚·분쇄목·모래·톱밥·낙엽 등 병충해에 감염되지 않은 자연친화적 자재로서 자연상태에서 분해 가능한 재료를 우선 선정한다.

### 4. 결속재

- 뿌리분은 칠선·새끼·녹화끈·녹화마대·가마니·밴드·거적 등을 이용하여 감아 주고 보호 조치한다.
- 뿌리분 결속재로서의 고무밴드는 자연상태에서 분해되지 않아 토양오염원으로 남게 되므로 특별한 경우 이외에는 사용하지 않는다.

## 3-3.4 공간별 식재기준

### 1. 주거시설

- 단지가 갖고 있는 보호수, 수림대, 습지 등의 자연환경자원 등 고유의 여러 특성을 최대한 활용한다.
- 친환경 주거시설에 맞는 다양한 경관을 연출하기 위하여 계절감을 느낄 수 있는 다양한 수종을 식재하도록 한다.
- 생태적인 측면을 고려하여 수림지 식재 하부에는 잔디 이외의 다양한 종류의 지피식물을 식재하도록 한다.
- 광장 및 차도변, 주차장 등의 대, 소공간 일원에는 낙엽수종을 반영한다.

### 2. 병영시설

- 전체적인 시설환경과 경관을 창출하도록 식재계획을 수립한다.
- 차폐가 필요한 경우에는 상록수+낙엽수+관목+지피식물이 혼용된 다층식재를 도입하여 경관적, 생태적 측면을 고려한다.

### 3. 교육시설

- 강의나 연구의 조용한 분위기 확보를 위해 소음이나 공기의 오염을 줄일 수 있는 넓은 면적의 녹지를 확보하고 많은 수목을 식재한다.
- 여름철의 짙은 녹음과 겨울철의 일조확보를 위해 낙엽수 위주로 식재한다.

### 4. 연병장

- 낙엽수 등의 녹음식재를 통하여 그늘제공 및 휴게공간을 제공한다.
- 연병장 주변녹지는 관목류 사용을 가급적 피한다.

### 5. 완충녹지공간

- 외부로부터 접근과 투시가 용이한 곳에 접근을 억제시키고 투시를 차단하는 경우, 지역을 분리시킬 필요가 있을 경우, 차음의 필요성이 있을 경우에 수고 3m 이상이고 흉고직경 10cm 이상이거나 근원직경 12cm 이상인 상록수/침엽수로서 지하고 2m 이상인 수목식재를 한다.
- 군락식재시 군락간 5.0m 이상의 이격거리를 확보하여 종간 경쟁에 의한 열세수목의 피압을 방지하고, 수종이 혼재되지 않은 정연한 경관을 조성한다.
- 넓은 외곽녹지에는 구릉을 조성하고, 군락으로 식재하여 자연숲의 분위기를 조성한다.
- 땅깍기, 흙쌓기 비탈면은 잔디 등 지피식물로 피복하되 암이 섞인 척박토질에는 싸리나무, 개나리, 진달래, 눈향나무, 사철나무 등 생장력이 강한 관목류를 소단과 시각적으로 취약한 옹벽 상단부에 식재하여 불량경관을 개선한다.
- 암이 섞여 잔디식재가 어려운 경우에는 초류종자를 기계 살포한다.
- 통행이 많고, 시각적으로 중요한 도로변 담장이나 울타리주변에는 화목성 덩굴류나 관목류를 군식한다.

### 6. 진입공간

- 부대입구로서 식별성과 입구감이 부여되도록 대형목, 유실수, 화목을 군식한다.

### 7. 가로공간

- 보도폭이 2.5m 이상인 단지 내 주도로변에 식재하되 2.5m 미만인 경우에는 보도옆의 녹지에 식재한다.
- 보도와 차도사이에 녹지대를 조성하는 경우 하부관목은 지피성 소관목 위주로 식재한다.
- 가로수는 6~8m 간격으로 식재하되, 통행에 지장이 없도록 한다.
- 녹음을 줄 수 있는 낙엽활엽수 위주로 식재한다.

### 8. 벽면공간

- 토목의 대지조성 설계 시에 벽면녹화를 위한 최소폭(덩굴식물은 20~50cm, 대나무·관목류 1m, 교목은 2m)의 선형녹지 확보를 위해 옹벽선을 후퇴시켜 설계토록 요청한다.
- 건축설계 시 지하주차장의 노출벽체나 선근식 구조물을 설계할 때에는 벽면녹화 식재용 플랜터를 함께 설계하도록 요청한다.
- 지하주차장의 입구 경사로 벽체나 데크식 주차장의 노출벽체, 옹벽 및 암절개 비탈면 등에는 덩굴성 식물, 울타리용 식물, 대나무 등을 심어 입체적

푸르름을 제공하고 인공구조물을 차폐시킨다.

- 필요시에는 옹벽면에 보조재를 설치하여 덩굴성 식물이 잘 자라도록 하고, 잎이 졌을 때는 경관용 구조물의 기능을 갖게 한다.
- 담쟁이덩굴 송악 인동덩굴 능소화, 으아리, 칩, 개나리, 대나무, 측백나무류, 수수꽃다리, 광나무, 쥐똥나무, 화살나무 등 중에서 생육환경 및 식재여건을 고려하여 선정하고 1m마다 2~5그루씩 심는다.
  - 하부 식재 담쟁이덩굴(L-50cm, m당 5주)
  - 상부 식재 칩(H2.0m×R2.0cm, m당 2주)
  - 낙석방지망 덩굴식물(H1.0m×3지, m당 2주, 2열)
  - 암벽면 소단 개나리(H1.0m×W0.4m, m당 2주, 2열)

### 3-4 비탈면 녹화

#### 3-4.1 비탈면 녹화용 식물

- 비탈면 녹화용 식물이 구비조건
  - 빨리 성장하고 번무(繁茂)하는 식물
  - 적응력이 큰 식물
  - 갱신이 쉬운 식물
  - 상록성인 식물
  - 양묘(養苗)가 쉽고 대량생산이 되는 식물
  - 내음성(耐陰性)이 강한 식물
  - 하종과 식재시기의 폭이 넓은 식물

- 비탈면녹화용 식물의 종류

가. 비탈면 녹화용 자생목본(自生木本)의 특성

식생명	생리·생태적 특징	번식법 및 용도	녹화활용상 특징
싸리류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽관목</li> <li>• 내음성 강함</li> <li>• 지상부 생장우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 사방지, 관상용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 용이</li> <li>• 근계발달 및 활착양호</li> <li>• 초종혼파에 효과</li> </ul>
족제비 싸리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽관목</li> <li>• 내음성 강함</li> <li>• 지상부 생장우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 사방지, 관상용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 용이</li> <li>• 근계발달 및 활착양호</li> <li>• 초종혼파에 효과</li> </ul>
조팝나무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽관목</li> <li>• 내한(耐寒)성 양호</li> <li>• 양지에서 잘자람</li> <li>• 단파해야 효과적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 사방지, 관상용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 용이</li> <li>• 경관양호</li> <li>• 발아율 높음</li> <li>• 혼파는 불리함</li> </ul>
병꽃나무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽관목</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 내공해성, 내염기성강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종 (종자봄 채취)</li> <li>• 포기번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 어려움</li> <li>• 경관양호</li> <li>• 발아율 높음</li> <li>• 혼파는 불리함</li> </ul>
개나리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽관목</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 내공해성, 내염기성강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 포기번식</li> <li>• 꺾꽂이 증식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단순군락 유리</li> <li>• 경관양호</li> <li>• 오염지·차도변주변이용</li> <li>• 차폐용 활용</li> </ul>
눈향나무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상록성 관목</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 내공해성, 내염기성강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식재번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단순군락 유리</li> <li>• 경관양호</li> <li>• 차폐용 활용</li> </ul>
자귀나무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽성</li> <li>• 내한성 강함</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 차폐용 활용</li> <li>• 질소고정식물</li> </ul>
박태기 나무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽관목</li> <li>• 내한성 강함</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 실생 및 포기나누기</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 척박지 생육 양호</li> <li>• 차폐용 활용</li> </ul>
낭아초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽관목</li> <li>• 내한성, 내음성 강함</li> <li>• 내건성(耐乾性) 강함</li> <li>• 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 척박지 생육 양호</li> </ul>
진달래	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽관목</li> <li>• 맹아력(萌芽力) 강함</li> <li>• 내공해성 약함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식, 꺾꽂이 증식</li> <li>• 관상용, 조경용</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 도심지 녹화용</li> </ul>
산철쭉 (철쭉)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽관목</li> <li>• 맹아력(萌芽力) 강함</li> <li>• 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식, 꺾꽂이 증식</li> <li>• 관상용, 조경용</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 도심지 녹화용</li> </ul>

## 나. 비탈면 녹화용 자생초본(自生草本)의 특성

식생명	생리·생태적 특징	번식법 및 용도	녹화활용상 특징
솔 새	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 내음성 강함</li> <li>• 지상부 성장우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 사방지, 관상용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 용이</li> <li>• 근계발달 및 활착양호</li> <li>• 혼파해도 성장양호</li> <li>• 분얼(分蘖)우수</li> </ul>
개솔새	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 내음성 강함</li> <li>• 지상부 성장우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 사방지, 관상용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 용이</li> <li>• 근계발달 및 활착양호</li> <li>• 혼파하면 불리</li> </ul>
비수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 내한성 양호</li> <li>• 양지에서 잘자람</li> <li>• 단파해야 효과적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 용이</li> <li>• 경관양호</li> <li>• 발아율 높음</li> <li>• 혼파는 불리함</li> </ul>
쭉	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 내공해성</li> <li>• 건조지, 습지에도 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 어려움 (종자가 작음)</li> <li>• 도로비탈면 이용</li> <li>• 발아율 높음</li> <li>• 혼파는 불리함</li> </ul>
달맞이꽃	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2년초</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 도로비탈면 이용</li> <li>• 지상부 성장 우수</li> </ul>
새	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 내한성, 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 지하경이용 번식</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분얼우수</li> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 경관양호</li> </ul>
억 새	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 내한성, 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 분얼우수, 근계발달 양호</li> </ul>
잔디	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 내한성, 내병충성 양호</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자, 영양번식</li> <li>• 조경용, 관상용</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 척박지 생육 양호</li> <li>• 지하번식 양호</li> </ul>
구절초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년초</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 조경용, 관상용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 척박지 생육 양호</li> </ul>
코스모스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1년초</li> <li>• 양지생육 양호</li> <li>• 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 조경용, 관상용</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 도심지 녹화용</li> <li>• 척박지 생육양호</li> </ul>
차 풀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1년초</li> <li>• 양지생육 양호</li> <li>• 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 조경용, 관상용</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 도심지 녹화용</li> <li>• 질소고정식물</li> </ul>

## 다. 비탈면 녹화용 만경(蔓莖)식물의 특성

식생명	생리·생태적 특징	번식법 및 용도	녹화활용상 특징
댕댕이덩굴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 내한성 강함</li> <li>• 지상부 생장우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 사방지, 관상용, 암반녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 및 활착양호</li> </ul>
등	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 지상부 생장우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 접목, 휘문이 양호</li> <li>• 사방지, 관상용, 암반녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 및 활착양호</li> <li>• 경관양호</li> </ul>
청다래덩굴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 내한성 양호</li> <li>• 양지에서 잘 자람</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 삽목과 휘문이 양호</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 활착양호</li> </ul>
담쟁이덩굴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 내음성 강함</li> <li>• 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 접목, 휘문이 양호</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 흡착력 높음</li> <li>• 해충에 주의</li> </ul>
왕머루	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽성</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생묘양성번식, 삽목증식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 도로비탈면 이용</li> <li>• 지상부생장 우수</li> </ul>
다래나무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생묘, 삽목묘양성번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 지상부생장 우수</li> </ul>
송악	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상록활엽목본</li> <li>• 내음성, 내한성 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생묘, 삽목번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 척박지생육 양호</li> <li>• 지상부생장 양호</li> </ul>
마삭줄	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상록활엽목본</li> <li>• 내한성 양호</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생묘, 삽목번식</li> <li>• 조경용, 관상용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 척박지생육 양호</li> </ul>
인동덩굴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반상록성관목</li> <li>• 내음성 양호</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식, 삽목번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 척박지생육 양호</li> </ul>
청미래덩굴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자번식</li> <li>• 관상용, 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 도심지 녹화용</li> <li>• 취급주의(가시)</li> </ul>
덩굴장미	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽관목</li> <li>• 양지생육 양호</li> <li>• 내한성, 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 접목번식</li> <li>• 관상용, 조경용</li> <li>• 비탈녹화용(군식, 열식)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 울타리용 식재</li> <li>• 타식물 피압 (이용에 주의)</li> </ul>
취	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 양지생육 양호</li> <li>• 내한성, 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 접목번식, 분주</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 지상부생장 양호</li> <li>• 타식물 피압</li> </ul>
으름덩굴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙엽활엽목본</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 내공해성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생묘번식</li> <li>• 삽목, 휘문이 번식</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경관양호</li> <li>• 정원용, 관상용</li> <li>• 지상부생장 양호</li> </ul>

- 훼손지와 절개지와 같은 곳에 식재하여 국토환경을 녹화할 수 있는 우량수종은 중부지역에서 널리 자생하며 부착기관이 잘 발달하여 물체에 견고히 부착하고 또 생명력이 왕성하여 가급적 신속히 자라는 수종이어야 한다.
- 도로변이나 절개 비탈면 또는 도시공원에 식재하였을 때 덩굴식물에서 외관상 풍겨주는 경관미가 좋고 경관적 질감이 고와야 인간과 식물간에 친근감이 통할 수 있어야 한다.
- 일시에 대량 증식을 위해서는 종자번식이 용이하고 병해충에 강해야 좋은 수종이 될 수 있다.
- 우리나라에 자생하고 있는 64종의 유용 만경식물 중에서 중부지역에서 환경녹화용으로 식재함에 그 효과가 우량하다고 분석된 우량수종에는 땃앵이덩굴, 으름덩굴, 송악, 덩굴장미, 칩, 청다래덩굴, 담쟁이덩굴, 왕머루, 다래나무, 인동덩굴, 청미래덩굴 등 12개종이 있다.
- 12개 수종 중에서도 특별히 내환경력이 강하고 대량증식이 용이하여 전국적으로 식재할 수 있는 5대 수종은 담쟁이덩굴, 등, 칩, 인동덩굴, 청다래덩굴을 선발할 수 있다.
- 국소적으로 장소성을 강조하는 요점식재에 사용하기 좋은 수종으로는 다래나무, 으름덩굴, 왕머루, 능소화 등이 선발될 수 있다.

#### 라. 녹화용 도입 초종의 특성

- 도입초종은 대부분 지상부 생장이 우수하고 분얼(分蘖)이 우수하여 자생종과의 경쟁에서 초기생육에서는 우점(優點)하는 경향이 있으며, 비탈면에 자주 이용되고 있고 실제로 효과도 양호하나, 도입초종의 과다사용은 주변 자연식생의 천이(遷移)를 어렵게 하여 도입초종만의 단순군락을 형성하는 경우가 많으므로 국내 녹화용 초종과 혼파하는 것이 비교적 장기적인 녹화 측면에서는 보다 안정된 식생군락을 형성하게 된다.
- 도입초종 중 Weeping lovegrass는 과종 당해 연도에 지상부 생장과 분얼이 우수하여 다른 도입초종에 비해 초기생육이 우수한 초종으로 판단되지만, 난지형 초종으로 분류되면서도 여름철 하고(夏高)현상으로 생육에 지장을 받는다.
- 번무(繁茂)가 왕성하여 주변 자연식생의 천이를 방해하는 단점이 있으며, 또한 다른 초종과 혼파하면 생육이 불리하여 혼파는 가급적 피하는 것이 좋다.
- Orchardgrass는 내음성이 강한 초종으로 Tall fescure와 함께 과종 당해연도보다는 이듬해부터 생육이 양호해져 번무하며 혼파해도 생육상태는 양호한 경향을 보이는 초종이다. Kentucky bluegrass와 perennial ryegrass는 지상부의 생장의 다른 도입초종에 비해 떨어지나 혼파에 유리하므로 많이

이용되고 있다.

- Alfalfa, Red clover, White clover는 도입 콩과 초종으로 번식력이 강하고 생장력이 강하여 자생초종을 피압하는 역할을 하므로 이들 초종은 녹화 초종으로의 이용을 자제하는 것이 효과적일 것이다.

#### <녹화용 도입 초종의 특성>

식생명	생리·생태적 특징	번식법 및 용도	녹화활용상 특징
Kentucky bluegrass	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1년1회개화, 다년생 초종</li> <li>• 뿌리는 근경과 분얼경에서 나옴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 농가가 습기찬 곳에 잘 자람</li> <li>• 정원용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 및 활착양호</li> <li>• 종자구입용이, 발아율 우수</li> </ul>
Tall fescue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한지형초종</li> <li>• 다발성 생육</li> <li>• 토지적응성 양호</li> <li>• 내건성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 연병장, 수로, 비행장 등</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 지상부생장 및 경관양호</li> <li>• 종자구입용이, 발아율 우수</li> </ul>
Perennial ryegrass	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년생초종/한지형</li> <li>• 다발형 생육</li> <li>• 섬유상 근계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 정원, 묘지, 비행장, 골프장</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지상부생장 및 경관양호</li> <li>• 종자구입용이, 발아율 우수</li> </ul>
Orchardgrass	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년생초종/한지형</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 내공해성 강함</li> <li>• 토양적응성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 연병장, 정원, 비행장, 목초</li> <li>• 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 지상부생장 및 경관양호</li> <li>• 혼파유리</li> <li>• 종자구입용이, 발아율 우수</li> </ul>
Weeping lovegrass	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년생초종/한지형</li> <li>• 내음성 약함</li> <li>• 내한성 강함</li> <li>• 토양적응성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 지상부생장 우수</li> <li>• 단파유리</li> <li>• 종자구입용이, 발아율 우수</li> </ul>
Timothy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년생초종/한지형</li> <li>• 내한성, 내공해성 강함</li> <li>• 토양적응성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종</li> <li>• 목초용, 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 지상부생장 및 경관양호</li> <li>• 종자구입용이, 발아율 우수</li> </ul>
Alfalfa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년생초종</li> <li>• 내음성, 내한성 강함</li> <li>• 토양적응성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자채취 후 파종, 줄기번식</li> <li>• 목초용, 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 번식력이 강해 이용삼가</li> <li>• 지상부생장 우수</li> </ul>
White clover	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년생초종</li> <li>• 내음성, 내한성 양호</li> <li>• 토양적응성 강함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자, 포복경번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근계발달 양호</li> <li>• 번식력이 강해 이용삼가</li> <li>• 지상부생장 양호</li> </ul>
Red clover	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다년생초종</li> <li>• 내음성 양호</li> <li>• 양지생육 양호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자, 포복경번식</li> <li>• 조경용, 비탈녹화용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정착빠름</li> <li>• 척박지 생육양호</li> <li>• 번식력이 강해 이용삼가</li> </ul>

### 3-4.2 절개 비탈면 주요 녹화공법

#### 1. 절개 비탈면 녹화공법의 종류

- 평떼붙이기 공법

주로 토사비탈에 특히 절토 비탈면 상부와 중부에 주로 시공되었으며, 비탈의 토질구성이 이질적이거나 불안정한 곳에서는 콘크리트 현장치기로 시공한 힘줄박기 공법과 비탈의 토질구성이 이질적이거나 불안정한 곳에서는 콘크리트 현장타설로 시공한 힘줄박기공법과 콘크리트 격자블록으로 시공한 격자틀붙이기 공법 등의 비탈 안정공법과 조합하여 비탈안정과 녹화기능이 발휘되도록 시공한다.

- 종자 뿔어붙이기 공법

다양한 피복자재(양생제·유기재·색소 등)의 조합으로 주로 토사 비탈면 녹화공사에 고압분사장치를 이용하여 비탈면에 직접 씨를 뿔어붙이는 공법으로 시공되었다. 마사토 비탈면에는 벚짚거적덮기 공법과 조합하여 시공되었으며, 연암 및 급경사 부위에는 Coir net 공법과 그리고 요철이 많은 암반부위에는 Jute net 공법과 조합되어 시공한다.

- 종비토(種肥土) 뿔어붙이기 공법

평떼붙이기 공법, 종자 뿔어붙이기 공법 등으로 녹화·시공하기 곤란한 급경사 암반비탈면녹화에 주로 적용한다.

- 절개 비탈면 녹화를 위한 적정 녹화공법선정을 위한 기준으로 비탈 경사도 조건(30°이하, 31~45°, 61°이상) 비탈 길이조건(10m 이하, 11~30m, 31~60m, 61m 이상), 비탈 토질조건(양토, 마사토, 연암, 경암) 등의 기준조건을 고려하여 각 기준별 적용 녹화공법 선정기준으로 이용하였다. 또한, 유형별 녹화공법을 선정할 때에는 비탈면의 환경조건을 충분히 검토하여 각각의 특성에 부합할 수 있는 적절한 식물(초종)을 선정하여야 한다.

#### 2. 각 종류별 세부내용

##### 가. 평떼 붙이기 공법

- 평떼 붙이기 공법은 주로 비탈면 물매가 1:1보다 완만한 비탈면에 전면적으로 평떼(가로30cm×세로30cm×두께3cm 이상 기준)를 붙여서 비탈을 일시에 녹화하는 비탈 녹화공종·식생공법으로서, 평떼는 흙이 털어지지 않은 온떼를 사용하며, 떼가 비탈면에서 이탈되지 않도록 떼꽂이로 고정한다.
- 떼를 고정하기 위해서는 대나무나 철선을 사용하지만, 목본류의 발근력(發根力)이 높은 버드나무류의 가지 등을 길이 20~25cm 잘라서 떼 고정용 나무꽂이로 사용하면 더욱 효과적이다.

- 평떼 붙이기 공법은 연암과 경암지대에서는 근계(根系)의 신장이 나쁘고 지반과 떼와의 사이에 우수가 들어가서 붕락하기 쉬우므로 주의해서 시공해야 한다. 장소에 따라 평떼 붙이기 공법과 평떼 심기 공법으로 구분한다.
- 비탈 평떼 붙이기 공사는 주로 땅깍기 비탈과 흙쌓기 비탈에 시공하지만, 때로는 흙쌓기 비탈에서도 시공하며, 비탈면 전체에 공간을 남기지 않고 평떼를 붙이게 되므로 떼의 소요매수가 많아서 시공비가 증가하므로 공법 선정에 유의해야 한다.

나. 평떼 붙이기 공법과 병행한 비탈면 안정공법

- 비탈면 안정을 위하여 평떼붙이기 공법과 병행되는 안정공법은 비탈면 힘줄박기 공법(Slope free-frame works), 격자틀 붙이기 공법(Latticed-block Pitching works/Grating crib works) 등이 있다.

다. 적용기준

분 류	특 성	
특 징	비탈면에 전면적으로 평떼를 붙여서 조기에 초본식생으로 녹화하는 방법	
시 공 방 법	지표면을 잘 정리한 수, 모래·흙을 깔고, 평떼를 일정한 비탈면을 유지하도록 붙여야 하며, 떼를 붙인 후에도 다시 모래나 흙을 떼붙임면에 얇게 덮어주고 판자로 면을 고루 두들겨 주어야 한다.	
시공 기준	대상지	토사 비탈면(양토, 마사토)
	경 사	1 : 1 보다 완만한 비탈면
	규 격	가로 30cm×세로 30cm×두께 3cm 이상(최소 15cm이상 규격떼, 흙떼)
	시 기	봄과 가을이 적당함
	기 타	20 ~ 25cm의 떼 고정용 말뚝(나무말뚝, 철선 등)
녹 화 기 초 안정 공 법	비탈 힘줄박기공법(콘크리트)	
	비탈 격자틀 붙이기 공법(콘크리트 : 열가소성플라스틱-PVC, PE : 열경화성플라스틱 - RTR, FRP)	

### 3-4.3 종자 뿌어붙이기 공법

#### 1. 일반적인 특징

- 종자 뿌어붙이기 공법(種子吹付工/噴射播種工法; Hydroseeding Measures/ Speed Spray Measures, Block-Sod Pitching Works)은 비탈 경사가 급하여 다른 공법으로는 파종이 부적당한 경우, 또는 토양조건이 열악한 급경사지 등에서 파종된 종자와 비료의 정착이 곤란한 곳에 Mortar Gun이나 Hydroseeder 등의 기계와 기구를 사용해서 압축공기나 압축수에 의해 종자를 파종하는 공법으로 비탈씨뿌리기공법(斜面播種工)을 기계로서 성력화를 이루고자 할 때와 토양조건이 열악한 곳에서 기계화에 의해서 식생의 생육에 필요한 기반층을 붙이고자 할 때에 시공하며, 대량의 비토류(肥土類)를 뿌어 붙이는 것이 가능하고 또한 토양조건에 따라서 필요한 객토와 동시에 파종이 가능하므로 최근에 많이 적용되고 있다.
- 종자 뿌어붙이기 공법은 토양조건 및 지형조건 등으로 다른 공법으로는 녹화가 곤란한 경우나 혹은 경제적으로 유리한 경우에 시공되며 노동력이 절감되고 대면적을 단기간에 시공할 수 있지만 특별한 기계가 필요하고 소면적에는 적합지 못하나 균열과 절리가 많고 요철이 많은 잔벽에 종자를 뿌어 붙이면 틈에 종자가 들어가서 발아하여 자라서 녹화하게 되므로 효과적인 녹화공법이라 할 수 있다.

#### 2. 종자 뿌어붙이기 공법에 사용되는 재료

종 류	재 료 의 특 성
토 양 안정제	토양을 결집시켜 유실을 방지하는 토양안정제로는 화이버(Fiber) 또는 펄프류와 같은 식물성 섬유류를 피복재로서 많이 사용하며, 전착제와 같은 액체상태의 침식 방지제는 비탈면 시공시 토양 표층부를 고결시키고 피막을 형성하여 종자·식물성 섬유류·비료 등이 흘러내리는 것을 방지하고 토양침식을 억제하기 위하여 사용된다.
녹 화 기반재	식물의 생육기반이 되는 토양공간, 즉 녹화기반형성에 관여하는 배양토, 토양 개량 자재, 비료, 배수자재, 보습제 등을 총칭하여 녹화기반재라 한다. 비료는 일반적으로 복합비료를 많이 쓰며, 복합비료 형태는 설계에 명시된 대로 한다.
토 양 개량제	토양의 이화학적성을 개선하기 위하여 사용하는 자재의 총칭이며, 원료의 차이에 따라서 유기질계·무기질계·합성고분자계의 3종류로 나눈다. 토양개량제는 토양을 팽연시켜 단립구조 형성을 촉진하기 위한 보수성·배수성 회복에 기여한다. 또한 부식질의 공급 혹은 비료효과도 기대할 수 있다.
종 자	도입초류 종자는 대부분 수입에 의한 도입종자를 사용하는데, 품질보증서 및 종자검정서가 있어야 하며, 최소 2년 이내 채취된 종자로 평균 발아율은 60% 이상까지 사용할 수 있으며, 순량은 95% 이상으로 건전하고 발아생장이 보장되어야 한다.
색 소	종자 뿔어붙이기 공법 시공 시 종자 산포지역과 미산포지역을 색깔로서 구분하여 작업을 용이하게 하기 위하여 첨가하는 것으로서, 일반적으로 마아카이드 그린 등이 사용된다.
물	사용하는 물은 깨끗한 시냇물이나 상수도물을 사용하며, 오염되거나 식물생육에 불리한 이물질이 섞여 있어서는 안 된다.

### 3. 종자 뿔어붙이기 공법(Seed spray)과 병행되는 피복공법

- 종자 뿔어붙이기 공법과 병행되는 비탈면 피복공법은 벚짚거적덮기공법, Coir net공법, Jute net공법 등이 있다.
- 비탈면의 토양조건별로 Jute net는 주로 암반부에 적용하며, 벚짚거적, Coir net류는 토사나 연암조건에서 적용되고 있다.
- 이중 Coir/Jute Net공법으로서의 합성재덮기(Synthesized Materials Mulching Works)는 각종 비탈 침식방지망(Coir Mesh/Net, Jute Net 등의

Anti-erosion Net)을 사용하여 민등땅을 덮어 침식방지 및 발아촉진 활착을 도모하는 녹화공법으로 배수처리가 되어있고, 원지반의 붕괴우려가 없는 풍화암 및 마사토 비탈면에 지반정리가 완료된 후 종자 뿔어붙이기를 하여 그 위에 Mesh나 Net를 설치하는 것으로 시공이 간편하고 시공비가 매우 저렴하며 단기간에 많은 면적을 녹화할 수 있다.

- Coir net는 황금빛 유기질(52%)과 목질(48%)을 함유한 천연섬유이므로 보온-보습역할이 뛰어나고 천연적으로 방부·방충·방습 및 인장강도가 매우 높다. 규격은  $\varnothing 5\text{mm} \times 20\text{mm} \times 20\text{mm}$ , 2m $\times$ 20m/Roll이며, 7~8년 경과되면 자연 부식되어 유기질비료가 된다. Jute Net는 황마를 주원료로 한 제품으로 Coir와 같은 성질을 가지고 있으며, 2~3년 경과되면 자연 부식된다. 규격은  $\varnothing 0.5\text{mm} \times 5\text{mm} \times 5\text{mm}$ 이며, 3.81m $\times$ 180m의 Roll로 되어있다. Coir Net와 Jute Net의 특징은 다음과 같다.

<Coir net와 Jute net의 특징 비교>

구 분	Coir net	Jute net
재료의 특성	Coconut 섬유로 된 거친 그물조직을 가지고 있으며, 100% 천연 식물성 섬유 네트	굵은 황마섬유로 짠 거친 그물조직을 가지고 있으며 100% 천연 식물성 섬유 네트
섬유의 특성	자연분해되어 유기물 공급(식물 성장 7~8년 후 자연부식)	자연분해되어 유기물 공급(식물 성장 2~3년 후 자연부식)
수분함유 특성	Coconut 섬유 자체의 보온·보습성이 뛰어나 종자의 발아·발근에 효과적 (수분흡수율 300%)	수분함유율이 99%까지 가능하며, 지표수의 증발 및 유실을 억제함
시공 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jute net보다는 유연성이 떨어지지 만 사면에 밀착하여 표층토를 고정시키는 역할을 함</li> <li>• 토양보존 및 주위경관보호, 침식조절 및 홍수예방에 효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유연하고 지표면 밀착력 우수</li> <li>• 자체중량(520g/㎡)으로 바람에 날리거나 빗물에 쓸릴 염려가 없으며, 표층토와 종자를 고정시킴</li> </ul>
시공 용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 절성토면의 녹화공</li> <li>• 급경사·위험지대 붕괴방지</li> <li>• 마사·풍화암지대 침식·유실 방지</li> <li>• 수로 및 제방공사</li> <li>• 초지공원·골프장·스키장공사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 절성토면의 녹화</li> <li>• 도로경사지·중앙분리대</li> <li>• 배수로와 배수구·배출구의 하상 바닥부위</li> <li>• 수로 및 제방공사</li> <li>• 초지공원·골프장·스키장공사</li> </ul>

4. 적용기준

분 류		특 성
특 징		비탈면 전면에 종자를 뿌어 붙여서 발아 착생을 유도하여 전면적으로 조기에 녹화를 도모할 수 있음
시 공 방 법		종자와 비료 등을 물에 섞어 압축공기나 펌프로 압송하여 공기압에 의하여 재료를 비탈면에 뿌어 고착시킴
시공기준	토질조건	마사토, 풍화암, 리핑암
	경 사 도	비교적 경사의 제약을 적게 받음
	재 료	토양안정제 : 화이버, 펄프류 녹화기반재 : 배양토, 토양개량제, 비료, 배수자재, 보수제 토양개량제 : 유기질계, 무기질계, 합성고분자계 종자 : 발아율 및 생장이 우수한 자생·도입종자 색소 : 주로 녹색의 마라카이드 그림 물 : 깨끗한 시냇물이나 상수도
	시 기	봄, 여름, 가을 (호우기 및 건조기는 피함)
	기 타	시공대상 비탈면 주변의 식생을 고려하여 종자 선정하고, 시공초기에 남향이나 서향 비탈면에서 건조피해 주의
녹 화 기 초 안 정 공 법		비탈흙막이공사 속도랑내기공사 수로내기공사

3-4.4 종비토(種肥土) 뿌어붙이기 공법

1. 일반적인 특징

- 종비토 뿌어붙이기(種肥土吹付工; Hydro-seeding measures with seed, fertilizer and soil materials)는 주로 암반 절개시 비탈면 및 채석장 잔벽비탈면의 전면적인 속성녹화를 목표로 시공하는 암반 비탈녹화 공종으로서 시공법이 매우 다양하다. 시공배합의 주요 재료는 물, 초분·목분류 식물종자, 비료, 비토(흙 또는 유기질이 많은 대용토), 섬유류, 색소, 전착제, 양생제, 기타 토양 미생물체 등으로 구성되며, 두꺼운 부착을 위하여 철사망(부착망), 앵커바, 앵커핀(접지핀), 고정 와이어로프 또는 철근 등이 사용된다.

2. 종비토 뿌어붙이기 공법의 분류

- 암반이나 몰탈 뿌어붙이기 공사를 실시한 비탈면과 같이 녹화가 곤란한 곳을 대상으로 개발된 종자 뿌어붙이기 공법으로서 보통 7cm 이상의 두께로 식생기재를 뿌어붙이는 공법을 말한다. 이 공법의 특징은 물매가 급한

암석지에 식생기재를 두껍게 뽑어 붙이게 되면 생육기반의 유실, 활락이 문제가 되므로 강력한 침식방지제를 사용하는 것과 합성수지를 사용하는 것이 있다. 시멘트를 사용하는 것은 내식성이 우려되는 것보다는 생육에 대한 장애가 문제가 된다. 합성수지의 침식방지제는 발아생육에 대해서는 장애가 되는 것이 적지만 내식성이 약한 경우가 많다.

- 이공법에는 식생기재로서 유기질 비토(피트모스, 수피, 퇴비 등)를 주체로 쓰는 유기질기재 뽑어붙이기 공법과 흙을 주체로 사용하는 무기질계 뽑어붙이기 공법이 있다. 유기질기재 뽑어붙이기 공법은 비료양분의 지속성이 우려되지 않으므로 도입식물의 유지, 양분흡수량이 많은 상록 활엽수 등의 도입에 유효하며, 무기질기재 뽑어붙이기 공법은 천이의 촉진에 유효하다. 시공시에는 두 공법 모두 다 철사망 깔기공사를 병용하는 것이 효과적이다.
- 종비토 뽑어붙이기 공법은 기반의 내식성과 보수성을 중요시하는 뽑어붙이기 공법으로서 본래는 암반 비탈면과 몰탈 뽑어붙이기를 시공한 비탈면을 대상으로 하여 뽑기 두께 5cm 이상으로 하는 공법이지만 침식이 심한 지대에서는 3cm 두께 정도로 뽑어붙이기하는 경우도 있다.

### 3. 설계

- 뽑어붙이기의 두께는 일반적으로 보통 10~15cm로 처리하고 있으며, 이러한 두께를 결정하는 기준은 경사, 암의 종류, 현장조건 등을 고려하여 결정한다.
- 뽑어붙이기 두께를 암반상태에 따라 분류해보면 자연상태에 식물생육이 불가능한 건조하고 척박한 지역, 자연식생이 어려운 풍화암지역, 암절개지가 많고 주로 연암으로 구성된 지역, 경암 및 보통암으로 균열이 많고 1 : 0.5 이하의 완경사인 경우, 보통암 및 경암의 표면이 쇄석으로 이루어진 지역도 적용하되, 연암으로 암절개지가 없고 경사가 90°에 가까운 수직 절개면에서나 대부분이 경암지역에서는 두께 15cm를 기준으로 시공한다.
- 뽑어붙이기 두께는 절개면의 암질에 따라 완전히 부착하여 식생의 발아를 유도하고 강우나 기타 요인에 의해 배양토가 떨어져 나가는 것을 방지토록 설계 시 충분히 고려하여야 한다.

### 4. 재료

- 시공배합의 주요 재료는 물, 초·목본류 식물종자, 비료, 비토(흙 또는 유기질이 많은 대용토), 섬유류, 색소, 전착제, 양생제, 기타 토양 미생물제 등으로 구성되며 두꺼운 부착을 위하여 철사망(부착망), 앵커바, 앵커핀(접지핀), 고정 와이어로프(또는 철근) 등이 사용된다.
- 재료는 반드시 KS 제품을 사용하고, 철사부착망은 P.V.C 코팅이 되어 있는 것이나 알루미늄 망으로 하여야 한다.

### 3-4.5 절개 비탈면에 시공된 기타 공법

#### 1. 덩굴식물 식재공법

- 암반절개지 하단부의 평탄지 또는 소단 상에 객토를 하고, 담쟁이나 등나무와 같은 덩굴식물을 식재하여 상향식 녹화를 이루거나 칩을 상단부에 식재하여 하향식 녹화를 달성할 수도 있다. 덩굴식물의 생육특성을 잘 조사하여 사용해야 한다.

#### 2. 줄씨뿌리기(비탈녹화파종) 공법

- 비탈녹화파종공법(Seeding works on slope)은 비탈에 직접 녹화용 초류 및 목본류의 종자를 비탈면 또는 각종 훼손지에 직접 파종하여 녹화를 도모하는 공법으로 파종공(씨뿌리기), 직파공(직접씨뿌리기), 실파공(줄씨뿌리기, 혼파 섞어 씨뿌리기) 공법 등이 모두 여기에 포함된다.
- 시공지의 환경조건이 불량한 경우는 환경조건에 대해 적응력이 약한 발아기와 유묘기(幼苗期) 생육이 곤란하므로, 씨뿌리기에 의한 녹화공사는 부적당한 경우가 많다.
- 한편 묘목의 양묘와 운반, 식재 등의 작업이 생략되고, 시공이 용이하여 넓은 면적을 단기간에 시공할 수 있는 장점이 있다.

#### 3. 새집붙이기 공법

- 새집붙이기 공법(Nesting gradoni-structure)은 주로 암석을 채굴하고 깎아낸 비교적 요철이 많은 절개암 비탈에 점적인 식생녹화·식생경관조성을 목적으로 계획·시공하는 암반 비탈녹화 공종이다.
- 새집붙이기공사는 주로 잡석을 사용하여 반달형 제비집 모양의 담을 쌓고, 새집 내부를 흙으로 채우고 식재 녹화한다.

#### 4. Texol 공법

- Texol 공법은 식생의 생육이 곤란한 암반 비탈면에 자연의 표토에 근접한 상태를 조성하는 것을 목적으로 하며 조성된 기반은 유기질과 점토를 함유한 식양토를 사용하고, 식물의 생육에 적합한 고차단립구조를 유지시킨다.
- 특히 생육기반재의 취부시 연속장섬유를 동시에 취부하여 생육기반을 보강하고 목본군락의 성립을 용이하게 한다.
- Texol 공법은 크게 3가지 시스템으로 구분된다.
  - 녹화기반재를 혼합 공급하는 시스템 : 녹화기반재를 공급하는 시스템에서는 종자, 객토재료, 비료 및 양생재, 토양안정제와 물을 기계적으로 혼합 교반하여 액상으로 송출해 준다.
  - 단립제 공급시스템 : 단립제 공급시스템에서는 단립제와 물을 혼합하여 액상으로 송출한다. 위의 2가지 시스템에서 혼합된 재료는 공기압에 의하여

비탈면상에 취부하며, 단립반응을 일으켜 고차 단립구조기반을 조성하게 된다.

- 연속섬유 공급시스템 : 연속장섬유 공급시스템에서는 공기압으로 연속섬유를 취부하여 식물의 근계의 효과와 같은 특성을 유지할 수 있도록 한다. 사용된 섬유는 폴리에스테르계를 사용한다.

### 5. Net 잔디공법

- 비탈면 상태나 자연조건 및 잔디종류에 구애받지 않고 시공이 가능하나 풍화암이나 경질암에는 시공이 어려우며 가격이 다소 비싼 단점이 있다. ((주)초지조경에서 의장등록(제489호)된 공법)
- 비탈면 정리 후 부직포를 친 후 철근 못(지형고정못 : 대·중·소)으로 고정시키고 잔디의 활착을 원활히 하기 위하여 복토한 후 플레이트 5mm × 15cm의 못으로 네 모서리에 고정시키고 플레이트 안에 잔디를 식재하는 것으로 토양의 붕락을 막고 잔디의 활착을 순조롭게 하는 장점이 있으며, 플레이트의 부분교환이 가능하다.

### 6. Geoweb 공법

- Geoweb 공법은 Geo(땅) + Web(거미줄, 망)의 복합어로 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 띠를 초음파 용접하여 높은 접착강도를 가진 세포형 망을 형성하여 토양억제시스템을 구성하는 공법으로 Geocell의 일종이다.
- Geoweb는 보통의 성토재를 광범위한 지반보강 및 사면보호 용도에 쓸 수 있도록 그 효용성을 향상시킬 수 있는 3차원적 세포형 구속시스템(Cellular Confinement System)이다.
- Cell의 크기와 높이는 여러 종류가 있으나 일반적으로 접었을 때의 규격은 나비 12.5cm, 길이 335cm이며, 펼쳤을 때는 나비 240cm, 길이 610cm, 무게는 강도와 높이에 따라 19~52kg이므로 운반 및 시공이 비탈 격자틀붙이기보다 간편하며 일체식으로 되어 있어 변형과피로 인한 붕괴를 최소화하고 곡선부의 시공이 용이하며 자연지형에의 순응성이 양호하다.

### 7. 식생 구멍심기 공법

- 식생 구멍심기 공법(植生穴工, 種子穴工 ; Vegetation measures)은 비탈면에 일정한 간격으로 구멍을 파고 종자, 비료, 흙을 섞은 종비토를 구멍에 채워 넣는 공법으로, 구멍의 밑바닥에 고품비료를 넣고 다시 그 위에 비료와 첨가제를 혼합한 흙을 넣은 후 구멍의 상부에 종자를 파종하고 복토한 위에 피복양생하는 공법도 있다.

### 8. 기타 : 식생자루심기 공법, 차폐수벽 공법

### 9. 절개 비탈면의 조건에 따른 적정 녹화공법

가. 환경조건별 적정 녹화공법

토질 조건	입지 조건	특 징	식생	적 정 공 법
토사 구간 (양토)	상	소단설치	관목 / 초본	격자틀붙이기 공법, 평떼붙이기 공법, 줄떼심기 공법, 망덮기(Net) 공법, 벗짚거적덮기 공법, 식재공법, 종자 뿔어붙이기 공법
	중			격자틀붙이기 공법, 평떼붙이기 공법, 줄떼심기 공법, 망덮기(Net) 공법, 벗짚거적덮기 공법, 식재공법, 종자 뿔어붙이기 공법
	하			격자틀붙이기 공법, 평떼붙이기 공법, 망덮기(Net) 공법, 벗짚거적덮기 공법, 식재공법, 종자 뿔어붙이기 공법
토사 구간 (마사토·점질토)	상	소단설치 / 객토	관목 / 초본	격자틀붙이기 공법, Net 잔디공법, 망덮기(Net) 공법, 종자 뿔어붙이기 공법, 객토종자 뿔어붙이기 공법, 식생구멍심기공법, 식생자루공법
	중			격자틀붙이기 공법, Net 잔디공법, 망덮기(Net) 공법, 종자 뿔어붙이기 공법, 객토종자 뿔어붙이기 공법, 식생구멍심기공법, 식생자루공법
	하			격자틀붙이기 공법, Net 잔디공법, 망덮기(Net) 공법, 종자 뿔어붙이기 공법, 객토종자 뿔어붙이기 공법
연암 구간 (풍화암·리핑암)	상	소단설치	관목 / 초본	힘줄박기공법, 망덮기(Net)공법, 종자 뿔어붙이기 공법, 종비토 뿔어붙이기 공법, 새집붙이기 공법
	중	소단설치 / 낙석방지망	초본	힘줄박기공법, 망덮기(Net)공법, 종자 뿔어붙이기 공법, 종비토 뿔어붙이기 공법, 덩굴식물식재공법, 새집붙이기 공법, 차폐수벽공법
	하			힘줄박기공법, 망덮기(Net)공법, 종자 뿔어붙이기 공법, 종비토 뿔어붙이기 공법, 덩굴식물식재 공법, 차폐수벽공법
경암 구간	상	낙석방지망	관목 / 초본	종비토 뿔어붙이기 공법, 덩굴식물 식재공법
	중	소단설치 / 낙석방지망	초본	종비토 뿔어붙이기 공법, 차폐수벽공법, 덩굴식물식재공법
	하			종비토 뿔어붙이기 공법, 차폐수벽공법, 당굴식물식재공법

나. 녹화공법별 적용 입지조건

녹화공법	토질조건				경사조건(°)				방위		비고
	양토	마사토	연암	경암	30이하	31~45	46~60	60이상	북동	남서	
평 때 불 이 기	●	○	-	-	●	○	-	-	●	○	녹화기초공 병행
줄 때 심 기	●	○	-	-	●	○	-	-	●	○	-
Net 잔디 공법	○	●	○	-	○	●	○	-	●	○	-
종자뿔어붙이기	●	○	○	-	●	●	○	○	●	○	-
객토종자 뿔어붙이기	○	●	○	-	-	●	●	●	●	○	-
종비토 뿔어붙이기	-	-	○	●	-	○	●	●	●	○	-
식 재 공 법	●	○	-	-	●	○	-	-	●	●	-
덩굴식물 식재공법	-	-	●	●	-	-	●	●	●	●	유인시설 설치
벗짚 거적 덮기	○	●	○	-	●	●	○	-	●	○	-
망덮기(Coir net)	○	●	○	-	-	●	○	-	●	●	-
망덮기(Jute net)	○	●	○	-	-	●	●	-	●	●	-
식생 구멍 심기	○	●	○	-	○	●	-	-	●	●	-
새 집 불 이 기	-	-	●	○	○	●	○	-	●	●	-
식생 자루 심기	-	●	○	-	-	○	●	-	●	●	-
차폐수벽 공법	-	○	●	●	-	●	●	●	●	●	-

주) ● : 양호, ○ : 보통

3-5 잔디 초화류 식재

3-5.1 전제조건

- 잔디 및 초화류 피복공간의 미적, 공학적, 기상학적, 기능에 대한 이해를 바탕으로 설계한다.
- 설계대상지역의 토양, 기후 등의 자연적 조건과 기존식생, 토양오염상황 등 식재여건에 대한 조사를 기초로 설계하며, 부적기 식재에 대한 대비책을 수립한다.
- 동일종이라 하더라도 품종 간에는 생리, 생태 및 형태적으로 큰 차이를

나타내므로 품종의 특성 파악을 전제로 설계한다.

### 3-5.2 재료

#### 1. 재료의 선정기준

- 잔디의 품종은 용도, 기후조건, 관리요구, 푸른 기간 등을 고려하여 선정한다.
- 초화류는 실생, 포복경네트, 재배 뗏장 또는 재배 분주품 등에 의한 초화류 조성방법 가운데 시공성, 경제성 등을 고려하여 선정한다.
- 초화류 선정시 생육지속기간을 고려한다.

#### 2. 재료의 품질 기준

- 토양 : 잔디 및 초화류 식재에 사용하는 토양재료는 식재지반용토로 하며 품질은 이화학적 특성의 평가등급 중급 이상을 적용한다.
- 잔디 : 뗏장은 일반뗏장과 롤뗏장으로 구분하며, 농장 재배품을 채택한다. 형태는 정사각형 또는 직사각형의 것으로 취급하기에 불편하거나 찢어지지 않을 정도의 크기이어야 한다.
- 초화류 : 지피류는 뿌리 발달이 좋고 지표면을 빠르게 피복하는 것으로서, 파종적기의 폭이 넓고 종자 발아력이 우수하여야 한다. 가급적 주변 경관과 쉽게 조화를 이룰 수 있는 향토 초분류를 채택한다.

#### 3. 설계일반

- 잔디면 피복방법은 종자파종, 뗏장심기 및 포복경심기로 구분한다. 품종별 특성과 피복도달기간, 조성초기의 품질, 경제성 등을 고려하여 적합한 방법을 결정한다.
- 한지형잔디는 종자파종 또는 뗏장심기로 설계한다.
- 파종지의 환경이 불량한 경우에는 최대 1.5까지의 할증률을 적용할 수 있다.
- 한국잔디의 뗏장피복적기는 4~6월, 한지형잔디의 뗏장피복적기는 9~10월과 3~4월로 한다.
- 초화류는 분얼, 포기 등으로 표시하며, 단위면적당 피복에 필요한 수를 산정하여 설계에 명시한다.
- 일년초는 3~4월 초순에 정식하면 장마가 시작되기 전인 6월 초순경에 1회 교체하고, 장마가 끝나는 8월 중순에 2회 교체하며, 11월초에 3회 교체하여 연속성이 유지되도록 설계할 수 있다.

## 3-6 인공지반조경

### 3-6.1 전제조건

- 식재기반의 바탕이 되는 건축물이나 구조물의 안전에 대한 확인이 완료된

것을 전제로 한다.

- 설계 대상지역의 공학적, 환경적 조건을 포함한 기존 여건에 대한 조사를 면밀히 하고 시공 후 인공지반에 조성된 조경물과 이용자 및 한계이용년한이나 한계수용년한에 이르기까지 안전에 대한 기준과 대책을 마련하여야 한다.
- 식재설계는 식물재료의 건전한 생육과 주변 환경과의 조화를 위하여 기능적, 생태적, 심미적인 이해를 바탕으로 접근되어야 한다.
- 인공지반의 조경에는 친환경적이며 인체에 무해한 소재를 사용하여야 하고, 주변환경과의 조화를 최대한 고려하여야 한다.

### 3-6.2 재료

#### 1. 토양재

- 「식재용토」는 이용자 및 건축물이나 구조물, 인공지반에 조성된 조경물의 안전을 고려하여 선정한다.
- 「식재용토」는 건전한 식물생육을 위하여 건축물이나 구조물의 환경을 고려하여 선정한다.
- 인공지반의 조경에는 자연토양 재료를 우선적으로 사용하고, 안전성이나 기타의 이유 등으로 자연토양 재료의 사용이 불가능한 경우에는 경량토양 등 인공 토양을 사용한다.
- 인공지반의 건조현상을 방지하기 위해 토성적으로 보수성이 좋은 토양재료를 사용한다.
- 인공지반의 하중을 줄이기 위해 배수성이 좋고, 물리적으로 경량인 토양재료를 사용한다.
- 원활한 식재생육을 위한 수목지지력과 수목뿌리의 활착력이 좋은 토양재료를 사용한다.
- 배수를 위한 배수토양층과 수목에 영양을 공급하는 육성 토양층으로 구성
- 통기성, 보습력, 안정성, 시공성을 고려한 토양의 경량화
- 최상부 표층부에는 빗물에 파이지 않고 날리지 않는 재료를 사용

#### 2. 식물재

- 식물재료는 인공지반의 기후, 토양 등 생물환경에 알맞은 것이어야 하며, 주변식생을 교란시킬 수 있는 외래종을 가급적 지양하고 환경적응성이 뛰어난 식물을 우선 선정한다.
- 식물재료의 계절적 특성, 수형 및 크기변화 등의 하중과 시각적 특성을 고려하고 다른 수목과 인공구조물과의 조화성을 검토한다.
- 식물재료를 식물재료의 고정 식물재료간의 또는 식물재료와 인공구조물간의

공간과 거리 등 생육적 환경과 각 식물재료의 특성을 고려하여 식재한다.

- 식물재료는 건조, 공해, 병충해에 강하고, 유지관리가 용이한 것으로 한다.
- 하중문제를 고려하여 잔디나 세덤류, 지피류나 초화류 등을 활용한 녹화방법을 적용할 수 있다.
- 식물의 성장과 발육특성을 고려하여 식재
- 내건성, 내한성, 내습성, 강한 햇볕과 바람에 적응이 가능한 식물 식재
- 교목식재가 가능한 부분은 수목을 식재하고 조경면적이 작은공간이나 토심이 낮은 곳은 지피식물과 초화류가 적정함

### 3. 설계일반

- 건물의 옥상부분에 인위적인 지형, 지질의 토양층을 새롭게 형성하고 식물을 주로 이용한 식재를 하거나 수공간을 만들어서 녹지공간을 조성하는 공사로 허용하중에 따라 경량형, 중량형, 일반형으로 식재토심을 고려하여 녹화형태를 결정한다. 플랜터 등의 구조물을 활용하여 교목식재가 가능한 부분은 수목을 식재하고 하중문제를 고려하여 잔디나 세덤류, 지피류나 초화류 등을 활용한 녹화방법을 적용할 수 있다.
- 유지관리용 관수시설을 고려한다.

### 4. 인공지반조경의 구조

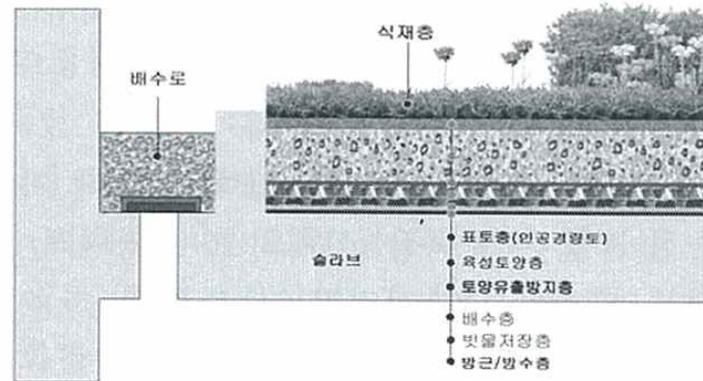
- 방수층 : 빗물 등 수분이 구조물에 전달되는 것을 차단하고 구조물의 내구성에 가장 중요한 영향을 주므로 안전한 방수소재와 공법을 필요로 한다.
- 방근층 : 방수층위에 시공을 하며 식물의 뿌리가 구조물에 침투하는 것을 방지하며 시공 시에 방수층이 파괴되는 것을 보호한다.
- 배수층 : 원활한 배수를 하여 식물의 뿌리가 손상되는 것을 방지하여야 하고 배수는 하자 발생이 가장 많은 부분으로 시공에 주의를 요한다.
- 토양유출방지층 : 세립토양이 빗물에 씻겨 나가지 않도록 여과기능을 하며 세립토의 여과와 투수를 동시에 만족시킨다.
- 육성토양층 : 수목에 영양 및 수분을 공급하며 보습, 보비, 배수력 등이 양호하도록 조성한다.
- 표토층 : 빗물에 토양이 파이지 않고 바람에 날리지 않는 재료로 사용한다.

### 5. 배수

- 지역과 식물의 특성을 고려
- 배수로의 경사도, 배수구의 규격 및 수량
- 집중호우 시 배수를 원활히 할 수 있도록 배수로 확보 필수

### 6. 조경시설물

- 옥상 바닥층에 손상을 주지 않도록 함
- 주요 동선을 고려하여 시설물을 배치



<옥상조경의 단면 예>

### 3-7 수종의 선정

#### 3-7.1 식재원칙

- 단순하고 명쾌한 경관이 조성될 수 있도록 수종을 가급적 단순화한다.
- 한 수종을 집중 식재하여 부대별 특성을 강조하고 짜임새 있는 경관 조성을 위하여 관목 식재수량은 교목 식재수량의 10배 정도 심는 것이 적당하다.
- 외곽수림, 측벽차폐식재 등은 설계수종을 단순화하여 통일감을 부여한다.
- 경관 식재 시에는 수관 및 임연부가 자연스럽게 연결될 수 있도록 상층, 중층, 하층으로 층위 식재한다.
- 지자체의 시화, 시목은 우선 반영한다.
- 사방 2m 미만의 좁은 녹지에는 관목류를 위주로 식재한다.
- 향나무류는 인근에 배나무, 사과나무 재배지가 있을 경우 식재하지 않는다.
- 수목의 성장속도를 감안하여 식재간격을 유지하되 플라타너스, 은단풍 등 속성수는 일반수종보다 넓은 간격을 유지토록 한다.
- 나라꽃 무궁화는 햇볕이 잘 드는 개방된 장소에 양감이 풍부하도록 모아심기를 하고, 주변은 전통적 수목 위주로 배식한다.
- 주변 환경과 조화되지 않거나 오수정화시설 또는 옹벽 등 미관이 불량한 곳, 특히 주거시설 앞에 놀이터, 휴게소, 연병장 등이 있어 사생활의 보호가 요구되는 곳, 소음이 발생하는 곳에는 수관이 크고 지엽이 밀생한 상록수로 밀식하거나, 성장속도가 빠르고 지엽이 많은 낙엽수로 차폐 또는 방음한다.
- 화단, 잔디밭, 휴게소, 놀이터 등의 주변은 경계식재를 하여 진입을 차단하고 모서리 부분의 훼손을 방지한다.
- 기존수목을 재활용할 경우에는 일반적으로 수목의 60%를 계획한다.

3-7.2 수종선정

1. 일반조건

- 지역의 1월평균 최저기온 및 토양의 배수, 비옥도, 염분 함유여부, 해풍 및 유해가스의 영향 등 식재지역의 수목생육환경과 방음차폐, 시각유도 등 수목의 기능적 이용 및 수형, 꽃, 열매 등 수목의 미적가치와 구입 용이성 등을 고려한다.
- 공사의 지역별 사용수종 범위 내에서 선정하되 제주도 등 도서지역의 특수수종과 지자체의 식재요구 수종 및 시화 시목은 별도 선정할 수 있다.
- 공사의 사용 규격 범위 내에서 선정하되 교목수량의 20%이내에서 지름 12cm 이상 또는 나무높이 3.5m 이상의 대형목을 사용할 수 있다.
- 단지 내 인공식재기반에는 조경설계에 관한 국토해양부 제정 조경기준 및 해당 지방자치단체의 조례를 참조하되 다음 수종을 위주로 선정한다.

구 분	수 종
상 록 교 목	소나무 · 반송 · 곶솔 · 향나무 · 가이즈까향 · 주목 · 비자나무 · 녹나무 · 가시나무 · 태산목 · 후박나무 · 아왜나무 · 식나무 등
낙 엽 교 목	가충나무 · 떡갈나무 · 모감주나무 · 쉬나무 · 아카시아 · 자귀나무 · 팔배나무 · 자작나무 · 중국단풍 · 참느릅나무 · 느티나무 · 목련 · 벚나무 · 칠엽수 · 산딸나무 · 감나무 등
상 록 관 목	사스레피나무 · 소철 · 사철나무 · 조릿대 · 팽팽나무 · 회양목 · 영산홍 등
낙 엽 관 목	고광나무 · 골담초 · 꽃아카시아 · 낭아초 · 박태기나무 · 생강나무 · 쪽제비싸리 · 수국 · 병꽃나무 · 해당화 · 화살나무 · 명자나무 · 모란 · 황매화 · 조팝나무 · 무궁화 · 수수꽃다리 · 흰말채나무 · 남천 등
만 경 목	보리장나무 · 인동덩굴 · 등나무 · 줄장미 · 송악 등
지피 초화류	바위떡풀 · 맥문동 · 애기나리 · 비비추 · 세덤류 등

2. 임해지역

- 임해매립지의 경우 다음 해당 지역의 자생수종이나 생육이 좋고 피해정도가 낮은 수종 위주로 선정하되, 큰 규격의 수목보다는 내염성에 대한 적응력이 큰 작은 규격의 나무 또는 유목을 많이 심도록 한다.

내염성	지역구분	수종
매우 강함	전 지역	해송 · 섬잣나무 등
강 함	중 부 지 역	가이즈까향나무 · 잣나무 · 메타세쿼이아 · 모감주 등
	남해안 지역	보리수나무 · 사방오리 · 싸리나무 · 자귀나무 · 구실잣밤나무 · 돈나무 · 동백나무 · 아왜나무 · 후박나무 등
약간 강함	중 부 지 역	중국단풍 · 칠엽수 등
	남해안 지역	쪽제비싸리 · 해당화 등

### 3. 불량지역

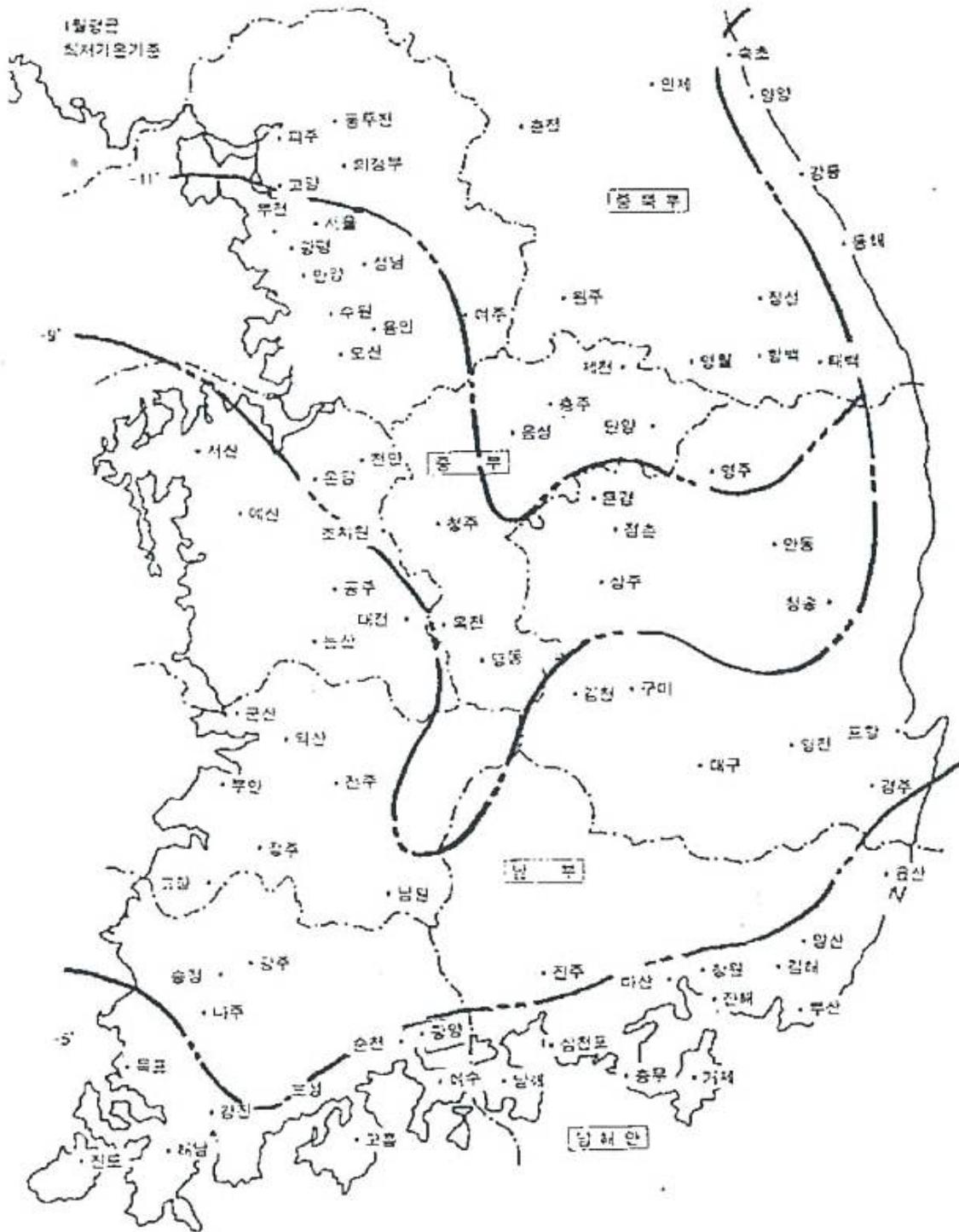
- 기타 불량 식재기반에는 다음 수종을 위주로 선정한다.

구분	수종
배수불량 논 매립지	은행나무 · 느티나무 · 청단풍 · 중국단풍 등
쓰레기 매립지	느티나무 · 중국단풍 · 가중나무 · 은단풍 등
암지반	개나리 · 진달래 · 싸리나무 · 눈향나무 등

#### 3-7.3 지역별식재적기

구분	춘기	추기
중북부 지역	3월25일 ~ 5월31일	9월15일 ~ 11월20일
중부 지역	3월15일 ~ 5월25일	9월26일 ~ 11월30일
남부 지역	3월 5일 ~ 5월20일	10월 1일 ~ 12월10일
남해안 지역	2월20일 ~ 5월15일	10월10일 ~ 12월20일
제주 지역	2월10일 ~ 5월10일	10월20일 ~ 1월10일

<식재지역구분도>



※ 조경공사 설계지침, 한국토지주택공사, 2010

### 3-8 식재부대공

#### 3-8.1 지주목

- 나무높이 2.5m 이상의 수목에는 지주목을 설치하되, 해안지역 및 강풍지구에는 나무높이 2.0m 이상의 수목에 지주목을 설치한다.
- 간선도로변 가로수, 상가, 광장 등 미관을 고려하는 지역에는 원주지주목(사각)을 사용한다.
- 나무높이 2.5m 이상의 교목군식은 가로지지대(교목군식용)을, 소나무 등은 가로지지대(대형목용)을 설치한다.
- 생울타리에는 가로지지대 및 별도의 지주대를 설치한다.
- 단목으로 식재되는 교목이나 해안지역 및 강풍지구의 군식목은 원주지주목(삼발이), 수목지지대를 아래와 같이 사용한다.
  - 근원직경 21cm이상일 경우 원주지주목(삼발이, 대형)
  - 근원직경 13cm이상 ~ 20cm이하일 경우 원주지주목(삼발이, 중형) 혹은 수목지지대(L180)
  - 근원직경 12cm이하는 원주지목(삼발이, 소형) 혹은 수목지지대(L150)
- 미관을 요하는 대형목의 경우 당김줄형을 사용한다.

#### 3-8.2 비료

- 적용비료는 유기질 함량 40% 이상인 유기질 비료를 원칙으로 하되, 식재지 토양의 특성이나 식재수종 규격에 따라 비료의 종류나 시비량을 달리 할 수 있다.
- 시비량 기준은 다음과 같다.

구 분		시비량	비 고
교 목	나무높이 1.0m 미만	2	(kg/주)
	1.0 ~ 2.5m	4	
	2.5 ~ 3.5m	6	
	3.5 ~ 5.0m	12	
	5.0 ~ 6.0m	20	
관 목	나무높이 1.0m 미만	1	(kg/주)
	1.0m 이상	2	
초화류 식재지 및 텃밭(채원)상토		2	(kg/m <sup>2</sup> )

※ 조경공사 설계지침, 한국토지주택공사, 2010

- 위의 항 기준에도 불구하고 생울타리 또는 군식용 수목(다만, 나무높이 1.5m 이상은 제외)은 기준량의 1/4을 기준으로 한다.

### 3-8.3 수목보호판

- 도시계획도로, 단지 내 도로, 자전거전용도로 및 어린이놀이터, 휴게소, 광장 등의 포장지역에 가로수나 녹음수를 심을 때에는 그 부위의 성격과 포장재료를 고려하여 적절한 수목보호판을 설치한다. 이때 수목보호대는 포장하는 공종에서 포장재와 잘 어울리는 재료로 한다.
- 수목보호판의 홀구멍은 지주목과 관련이 있으므로 홀의 수를 표기하도록 한다.

### 3-8.4 식재부적기 보양기준

- 여름철 등 지역별 식재적기가 아닌 시기에 부득이하게 식재하는 경우에 적용한다.
  - 뿌리분의 크기는 뿌리목 지름의 6배 이상으로 한다.
  - 필요시 해가림 시설을 해준다.
  - 하절기 식재 시 크라우드카바나 그리너 등의 증산억제제를 다음 기준에 따라 투여한다.

나 무 높 이(m)	주당 원액량(ℓ)	
	상 록 교 목	낙 엽 교 목
1.6 ~ 2.5 미만	0.06	0.03
2.5 ~ 3.5 미만	0.08	0.05
3.5 ~ 4.5 미만	0.10	0.07
4.5 이상	0.14	0.10

### 3-8.5 하절기

하절기 식재 시 홀맥스콘 등 발근촉진제를 다음 기준에 따라 투여한다.

구 분	가슴높이지름 (cm)	뿌리목지름 (cm)	관수량 (ℓ)	원액량 (cc)
교 목	3 이하	4 이하	8.0	1.6
	3~5미만	4~6미만	21.0	4.2
	5~9미만	6~12미만	66.0	13.0
	9~12미만	12~15미만	180.0	36.0
	12~15미만	15~20미만	384.0	76.0
	15 이상	20 이상	609.0	121.0
관 목			1.2	0.2

### 3-8.6 생명토 투여

활착 및 생육촉진을 위하여 생명토를 다음 기준에 따라 투여한다.

가슴높이지름(cm)	뿌리목지름(cm)	사용량(kg)
12~15 미만	15~19 미만	5
15~20 미만	15~20 미만	10
20 이상	20 이상	15

### 3-8.7 기타

- 뿌리목 지름 10 이하이거나 나무높이 3m 이하의 교목은 녹화마대나 새끼 등으로 수간감기를 한다.
- 동해가 예상되는 수목은 현장 주변에 가식장을 마련하여 봄철에 미리 가식을 함으로써 수목의 적응력을 높여주도록 한다.
- 바람이 심한 지역은 겨울철 동해방지를 위하여 바람막이 등을 설치한다.

### 3-9 기존수목의 활용

#### 3-9.1 식생조사

##### 1. 기본개념

- 군부대 이전사업, 영내시설 신축사업 등 건설사업 지구내의 활용가치가 높은 양호한 수림대와 보호수, 노거수 등의 기존 수목은 보존이나 이식 등으로 적극 활용하여 기존 자연환경의 특성을 살리도록 하여야 한다.
- 양호한 수림대나 보호수, 노거수 등은 되도록 지형과 수목을 원래의 위치에 살려서 건설사업에 반영하는 보존의 방법을 우선 고려한다.
- 사업계획에 따라 부득이 원래의 위치에 보존할 수 없는 수목 가운데 활용가치가 높은 수목은 사업지구 내 공원 녹지나 단지로 이식하는 방법을 고려한다.

##### 2. 조사 및 분석

- 설계담당자는 사업지구 지정·승인 즉시 식생조사를 한다.
- 식생조사표는 토지소유별로 수종, 규격, 수량, 수형, 병충해, 운반 등의 항목으로 구성한다.
- 조사수목은 수형, 수세, 병충해, 분뜨기, 운반 등을 종합적으로 검토하여 등급을 결정한다.
- 일단의 양호한 수림대는 합산하여 면적으로 조사하고, 단목형태는 수형·수세를 최우선으로 고려한다.
- 수목의 규격, 수목등급, 지형의 경사도, 원지반고와 계획고, 보호수 여부 등을 감안하여 원지형 보전, 이식 또는 벌목할 것인가를 결정한다.
- 원지형 훼손염려가 적은 부위의 수목 가운데에서 녹지 자연도 7등급 이상의 양호한 수림대와 보호수 및 노거수의 대형목(뿌리목지름 50cm 이상)은 원지형에 보존토록 계획한다.
- 이식대상 수목은 원지반고와 계획고의 차이가 커서 원지형이 훼손될 가능성이 큰 부위의 수목 가운데에서 수목조사등급 1, 2급을 원칙으로 하되, 뿌리목지름 10~30cm의 이식이 쉬운 나무나 30~50cm의 나무로 자람새가 좋아 활용가치가 높은 나무로 선정한다.

##### 3. 활용계획 수립

- 보존이 필요한 지형, 수림대의 위치·면적과 특성 그리고 주요 수종의 규격·수량, 보호수의 위치·수종·규격, 이식 대상 수목의 수종·규격·위치·수량이 표기된 현황 등을 포함한 식생조사 결과서를 작성한다.
- 보존이 필요한 지형이나 수림대를 택지개발사업의 토지이용계획에서 공원

녹지로 지정·반영토록 관련부서에 요청한다.

#### 4. 기존수목의 보호

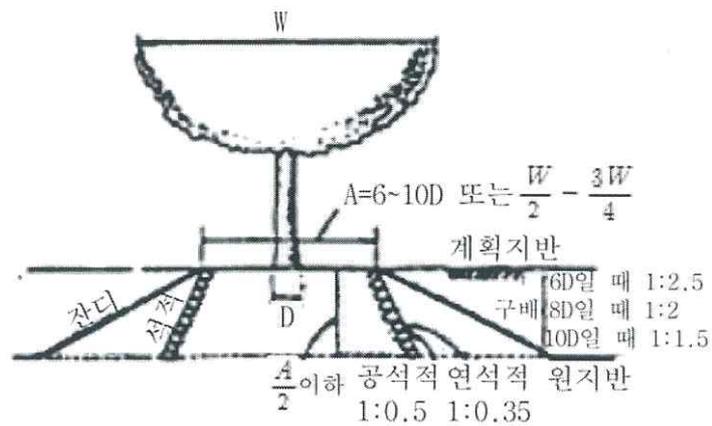
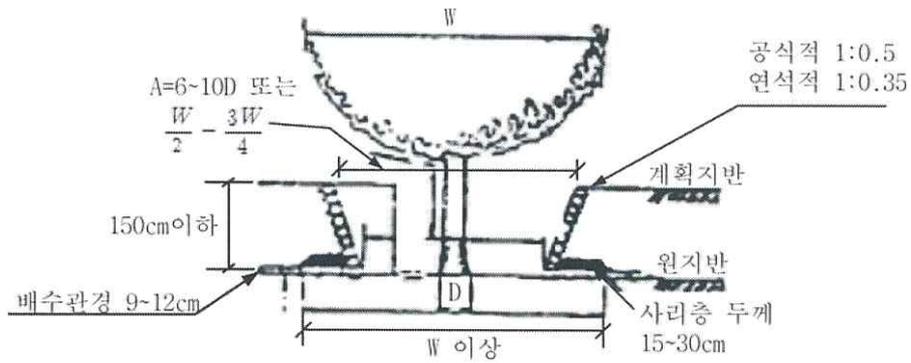
##### 3-9.2 일반사항

- 군부대 이전사업, 영내시설 신축사업 등 개발사업에서 원지형에 보존이 가능한 보호수, 노거수에는 보존수목임을 알리는 표지판을 설치하여 수목의 훼손절도를 방지토록 한다.
- 보호수 등의 원지형 보존 대상 수목이 있을 경우 택지개발사업에서는 해당 부위를 공원 등으로 계획토록 관련부서로 요청하고, 건설사업계획에서는 보존대상 수목을 고려하여 건물을 배치하고 되도록 보존 수목 주위에 광장 휴게소, 놀이터 등의 공간을 집중 배치토록 관련부서에 요청한다.
- 토목공사의 대지조성설계 전에 원지형에 보존하는 수목임을 미리 알려주어 별목계획에서 제외시키도록 하고, 되도록 원지형이 훼손되지 않도록 최소한의 토공사에 그치도록 한다.
- 대지조성공사나 건축공사 시 수목이 훼손되지 않도록 필요한 보양조치를 강구한다.
- 보존 수목의 주변에는 자연지형을 살리도록 기본설계를 하여 땅깍기, 흠쌓기에 따른 수목의 피해가 없도록 토목의 대지조성 설계에 반영되도록 한다.
- 보존되는 수목을 중요 요소로 고려하고, 놀이시설, 운동시설, 휴게시설, 관리시설 등은 수목에 피해가 없도록 배치한다.

#### 1. 기존수목 주변의 흠쌓기 및 땅깍기

##### 2. (1)흠쌓기

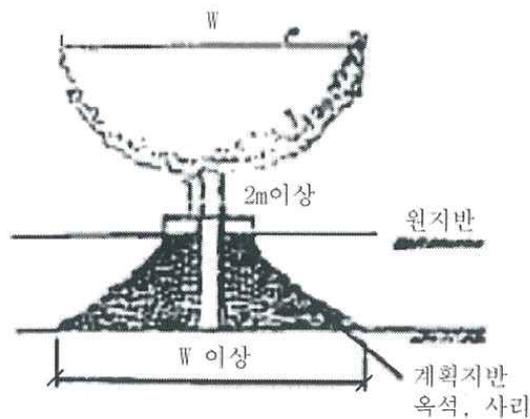
- 기존수목 주위를 흠쌓기 할 때에는 뿌리가 기존의 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 흠쌓기를 많이 하여 기존수목의 수간이 묻힐 경우에는 수관폭의 1/2~3/4은 남겨두고 그 주위에는 수목의 밑둥이 흠으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기, 수분, 양분 등이 잘 공급되도록 한다.
- 수목주위의 흠쌓기 부분은 비탈면 또는 석축 등을 구축하고 필요한 배수시설을 하여야 한다.
- 흠쌓기 후 최소 2m 이상의 지하고를 확보하여 수목이 시각적 장애물화되지 않고 수목 고유의 웅장한 경관을 유지하도록 하고, 주민의 이용에 불편이 없도록 처리한다.



<기존수목 주변의 흙쌓기 진행>

3. (2) 땅깎기

- 기존수목 주위를 땅깎기할 때에는 뿌리 손상을 최소화하기 위하여 수관폭 아래 지형의 변형이 없도록 하고, 깎은 부분은 비탈면, 석축 등을 구축하여 토사유출을 방지한다.
- 지하수위 변화에 따른 수목의 고사나 수세쇠약을 막기 위하여 땅깎기 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 한다.



<기존수목 주변의 흙깎기>

#### 4. (3) 기존수목의 보호관리

- 흙쌓기나 땅깍기로 기존수목의 생존에 상당한 손상을 끼쳤을 경우 수목상태를 보아 가지치기, 약제살포, 수간주사, 외과수술, 방진막 설치는 물론 유공관매설 등 배수처리와 뿌리의 호흡 활성화 조치 등 사후관리 조치 중 필요한 처리를 취할 수 있다.

### 3-9.3 기존수목의 이식

#### 1. 이식공사 전 준비사항

- 이식대상으로 선전된 수목에는 땅에서 높이 1.0m의 나무줄기에 노란 테이프로 표시하여 수목의 훼손을 방지한다.
- 수목의 굴취 및 반출에는 관할 지자체의 신고나 허가 행위를 관계법에 따라 제때에 처리하도록 한다.
- 이식목을 인근현장 등으로 옮겨 즉시 정식할 것인지, 지구 내외에 가식장을 마련하여 가식한 다음 일정기간 뒤에 다시 정식할 것인지를 판단한다.
- 굴취지구 인근에 식재공사 중인 지구가 있을 때는 굴취한 다음 해당 현장으로 즉시 옮겨 이식하도록 한다.
- 인근에 바로 심기가 어려울 경우에는 원지형보존지 부근이나 공원이나 학교부지 또는 임대한 인근 사유지에 가식장을 조성한다.
- 가식장에는 폭 10m의 식재구간과 폭 5m의 운반로를 설치하고 운반로를 따라 배수로를 낸다.
- 배수로는 윗폭 50~70cm, 바닥폭 30~40cm, 깊이 30cm로 설치한다.
- 배수로와 운반로의 교차지점에는 흙관(Ø250mm 기준)을 부설한다.
- 식재구간은 깊이 15cm로 같고 필요에 따라 토양개량제를 살포할 수 있다.

#### 2. 이식설계의 전제

- 설계기준의 규격은 뿌리목지름을 원칙적으로 적용한다.
- 가식장에 가식할 경우에는 식재품의 20%를 감하여 적용한다.
- 기존 지형의 토양을 조사하여 사질토 등으로 뿌리분의 형성이 어려울 경우에는 별도의 대책을 세운다.
- 가식장 등 현장에 이식하고 관리공사 준공검사 시 이식 수량 대비 20%를 초과하여 발생한 고사목에 대하여 하자를 적용하도록 한다.(수종별, 규격별 하자 적용)
- 가식장에서 일정기간 적용한 다음 현장으로 정식하고 조경공사의 관리공사

완료 시점에 정식수량 대비 10%를 초과하여 발생한 고사목에 대하여 하자를 적용하도록 한다.(수종별, 규격별 하자 적용)

### 3. 이식설계

#### 4. 뿌리돌림

- 뿌리돌림 시기는 가식 1~2년 전에 실시하되, 최소 6개월 전(봄이나 가을)에는 뿌리돌림을 하여야 한다.
- 기존 수목은 대부분 생육조건이 불량하므로 원칙적으로 모든 수목에 뿌리돌림을 실시하며, 뿌리분의 크기 형상은 굴취에 따른다. 뿌리돌림 뒤에는 흙을 다시 덮고 버팀대를 설치한다.
- 재료와 품은 건설공사 표준품 셈(이하“품셈”이라 한다)에 따르되 품셈에 없는 규격은 추계에 의해 산정하며, 버팀대는 식재설계기준에 준하여 설치한다.

#### 5. 분뜨기

- 뿌리분의 크기는 뿌리목지름의 4배(이하“4배분”이라 한다)를 기준으로 하되 식재시기 수종 생육상태 등에 따라 필요할 때에는 5배분, 6배분도 가능하다.
- 뿌리분의 형상은 대상수목의 뿌리분포 정도에 따라 심근성 수종은 조개분으로 천근성 수종은 접시분으로, 보통인 수종은 보통분으로 하되, 뿌리분포의 생태적 특성에 따른다.
- 뿌리분의 깊이는 측근의 발생밀도가 현저하게 줄어든 부위(분지름의 60%)까지로 하며, 뿌리의 발육상태를 보아 조절할 수가 있다.
- 품셈은 뿌리목지름을 기준으로 산정하며, 이식 및 정식품은 조경공사 적산지침에 따라 산정한다.

#### 6. 약제처리

- 톱 등으로 거칠게 절단한 굵은 뿌리와 곧은 뿌리의 절단면을 깨끗이 하여 상처유합제(톱신)를 즉시 발라주고 발근촉진제(루톤)를 처리하여 병균의 침입을 예방하고 세근의 발근을 촉진시킨다.
- 수분의 증발을 막기 위해 물을 적신 거적 등으로 덮어준다.
- 수액의 분출이 심한 나무의 경우에는 뿌리절단 뒤 불에 달군 인두로 지저서 수액의 누출을 막는다.

#### 7. 분매기

- 뿌리분은 녹화마대, 녹화끈으로 감아 보호하되, 뿌리목지름 12cm 이상인 나무의 뿌리분은 철선, 녹화마대, 고무밴드(생산품이 없는 경우 폐튜브를 6등분한 것) 등을 이용할 수 있다.

#### 8. 운반 및 상하차

- 운반의 경우 근원직경 10cm 이상 수목은 상차시 장비를 사용하는 것으로 상차, 운반과 하차, 대기시간에 대한 비용을 반영한다.
- 근원직경 10cm 미만 수목은 크레인트럭 10ton[속도는 적재:12, 공차:12km]을 적용하며, 근원직경 45cm 이상 수목은 크레인트럭 25ton[속도는 적재:7, 공차:10km]을 적용한다.
- 이식수목의 작업여건상 운반속도, 적재 및 운반장비 규격을 조정 적용해야할 경우 설계변경 처리한다.
- 상차(하차)시간은 묶는 시간, 푸는 시간 및 선회시간을 포함한다.
- 대기시간은 굴취지점 간 이동 및 제장비의 이동을 고려하여 주당 9초로 한다.
- 수목 적재량은 표준품셈의 기준을 환산하여 적용한다.
- 신적산시스템으로 공사비 산정시 표준 운반거리는 굴취~가식장은 1km를, 가식장~정식은 0.3km를 적용한다.

### 9. 식재

- 품셈은 뿌리목지름을 기준으로 산정하며, 이식 및 정식품은 조경공사 적산지침에 따라 산정한다.
- 이식시 유기질비료를 뿌리분지름 1cm당 2kg을 사용하며, 토양조건을 분석하여 필요시 토양개량제를 사용할 수 있다.
- 흙넣기 및 다짐을 완료하고 나무의 크기를 고려하여 지주목을 적합하게 설치하며, 필요시 당김줄형 지주를 설치한다.

### 10. 유지관리

- 수간보호, 가지치기, 약뿌리기, 비료주기, 물주기 등은 시행한 뒤 정산한다.
- 수간보호를 위한 줄기감기는 수피얇은 수목, 노거목, 병충해 우려수목 등 필요한 일부수종(소나무, 목련, 배롱나무, 모과나무, 느티나무 등)에 반영하는 것을 원칙으로 한다.
- 증산억제제는 연간 3~5회 살포하며, 살포량은 150L/10a (20배 희석액)로 한다.
- 살균제 및 살충제 살포는 연간 3회(봄, 여름, 가을) 실시하고, 다이젠 M-45, 톱신수화제, 쎄빈, 스포라사이드, 메타시스톡스 등을 쓰며, 살포량은 150L/10a (1000배 희석액)로 한다.
- 관수는 토양건조상태에 따라 달라지거나 5회/년 이상을 기준으로 하며 물받이는 해당수목 수관폭의 1/3크기로 하여 높이 10~15cm로 흙으로 물받이를 만들어서 관수시 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 해야 하며 물받이 조성품은 [1회/년]로 하고, 보통인부는 [0.01256인/교목1주]으로 한다.

**11. 비료주기(덧거름)**

- 복합비료 18-18-18을 사용하고, 연간 2회, 시비량은 330㎡ 1포(20kg)를 원칙으로 한다.

**12. 수간주사**

- 수세가 약해졌을 때나 수액의 이동이 활발한 봄에 실시하며, 뿌리목 지름 12cm당 1대, 15cm 증가할 때마다 1대를 추가 실시한다.

**13. 부패부 수간처리**

- 노거수나 보호수 등의 부패된 조직에, 나무의 상태에 따라 필요시 살균·살충처리, 방부·방수처리, 매트처리, 인공수피 입히기를 실시하며 적산에 따른다.

**3-9.4 식재설계에 반영**

- 이식할 수목이 있는 지구의 경우 이식공사의 시점에서 조경 식재공사가 가능한 지구 내 공원 등을 조경 실시설계도서 작성 전에 선정하여 기본 설계도를 작성한 다음 관련부서로 송부하여 가식 수목량을 줄이고 정식 수목량을 늘리도록 한다.
- 공원 등에 정식하거나 가식장에 가식한 다음 가식장 위치, 수목별 수종·규격·형상·수량 및 현황사진 등을 정리한 다음 조경부로 보고토록 한다.
- 가식장에 가식된 현황을 분석하여 해당 지구의 공원 녹지 또는 주택단지 조경 실시설계 때 기존 수목을 우선 반영토록 한다.
- 공원 등에 정식된 현황을 분석하여 해당 조경실시설계에 참고한다.

**3-10 다양한 생태녹화공간의 조성****3-10.1 식생이행대(Ecotone)****가. 개념**

- 숲과 들판의 경계부나 해안의 갯벌 등으로 생물다양성이 높은 지역
- 공원이나 단지의외곽에 넓은 녹지대를 조성하고 자연의 숲과 같이 생물 상호간의 교류를 증진시키도록 계층구조의 균식을 위주로 조성한 공간

**나. 적용**

- 공원이나 단지의 외곽녹지, 완충녹지, 자연지형 보존지의 인접 녹지
- 생태공원의 인접녹지, 못, 하천, 저습지 등의 수상생태계 인접 녹지

- 단지계획도에 식생이행대로 표기된 장소

#### 다. 설계기준

##### 1. 수 종

- 식생천이단계의 극상을 감안하여 잠재식생 선정
- 자생수종이나 향토수종 또는 야생초화류나 인근 수림대의 주요 수종 등 생육환경에 맞는 식물

##### 2. 배 식

- 대교목, 소교목, 관목, 지피류 등의 계층식재
- 계층식재 시 하층목은 그늘에서도 잘 자라는 수종으로 배식
- 20~30주 단위의 균식설계
- 뿌리목지름 6~8cm의 작은 규격의 교목을 수간거리를 좁게(1.5m) 배식
- 폭 3m 이상의 녹지에 조성

### 3-10.2 야생화 화단

#### 가. 야생화가 갖추어야 할 조건

- 관상적 가치나 특징이 명확한 것(꽃, 잎, 열매, 수형)
- 환경조건(자연, 인공)에 대한 적응성이 클 것
- 다년생 초본류로 품질 균일성 및 통일성 유지가 가능한 것
- 수급 및 유지관리가 용이하고 가격이 저렴한 것

#### 나. 야생화 종류 규격 및 특성 등

구분	품종	규격	생태적특성				1m <sup>2</sup> 당 식재 본수	개화기 (월)	꽃색
			내음성	내한성	내건성	내서성			
봄꽃 (11종)	할미꽃	8cm	○	●	●	●	25-30	4-5	붉은자주
	앵초	8cm	●	●	◐	○	30-40	4-5	분홍색
	금낭화	10cm	●	●	●	●	20-25	5-6	연홍색
	돌단풍	8cm	◐	●	●	●	45-50	5-6	백색
	붓꽃	10cm	●	●	●	●	25-30	5-6	보라색
	왜성솔패랭이	8cm	◐	●	●	●	30-45	5-6	연홍색
	동의나물	8cm	◐	●	○	●	30-40	4-5	황색
	피나물	8cm	●	●	●	●	30-40	4-5	황색
	복수초	8cm	●	●	●	●	30-40	3-4	황색
	맥문동	8cm	●	●	●	●	25-30	5-6	연보라색
	수선화	개화구	●	●	●	●	40-45	3-4	보라색
	여름꽃 (11종)	기린초	8cm	◐	●	●	●	25-30	6-7
원추리		8cm	●	●	●	●	25-30	6-7	황색
금불초		8cm	◐	●	●	●	30-35	6-8	황색
동자꽃		8cm	◐	●	●	●	30-45	7-8	주홍색
범부채		8cm	●	●	●	●	25-30	7-8	적황색
하늘나리		개화구	◐	●	●	◐	30-45	6-7	진홍색
매발톱꽃		8cm	◐	●	●	◐	30-40	6-7	자주백색
꽃창포		8cm	◐	●	●	●	25-30	6-7	보라색
섬초롱꽃		8cm	●	●	●	●	25-30	6-8	연홍색
용머리		8cm	◐	●	●	●	25-30	6-8	보라색
비비추		8cm	●	●	●	●	25-30	7-8	연보라색
가을꽃 (8종)		꽃무릇	개화구	●	●	●	●	30-40	7-9
	별개미취	8cm	●	●	●	●	30-45	6-10	연보라
	층꽃	8cm	○	●	●	●	30-40	9-10	연보라
	구절초	8cm	○	●	●	●	30-40	9-10	보라색
	감국	8cm	○	●	●	●	25-30	9-10	황색
	큰평의비름	8cm	◐	●	●	●	30-40	8-9	진분홍색
	수크령	8cm	◐	●	●	●	30-45	8-9	암적색
	억새	8cm	○	●	●	●	30-45	10-11	홍자색

주) ●:강, ◐:중간, ○:약

※ 조경공사 설계지침, 한국토지주택공사, 2010

### 3-10.3 유형별 설계지침(나)

- 단지 내 지형 및 토양조건과 수목 및 잔디 식재상태, 녹지 및 휴게소 등 공간별 특성과 야생화의 생태적 특성 등을 고려하여 적용하되, 2종 이상의 야생화를 혼식할 경우 높이, 개화시기, 꽃의 색깔 등이 상호 조화되도록 식재함

#### 1. 낙엽교목 하부식재

- 겨울·봄에는 낙엽기로 양지이지만, 여름에는 녹음기로 음지 또는 반음지 상태이므로 개화기에는 양지성, 개화 후에는 음지성을 선정(계절별로 꽃을 볼 수 있도록 혼식)
- 수목의 수량(1주, 3주, 5주 이상)에 따라 야생화 종류와 수량 및 식재기법을 다양하게 적용
- 적용 야생화 종류
  - 높이 “상” : 범부채, 매발톱꽃, 섬초롱꽃
  - 높이 “중” : 금낭화, 꽃무릇, 별개미취, 수선화
  - 높이 “하” : 앵초, 맥문동, 피나물, 복수초

#### 2. 소나무 군식 하부식재

- 건조에 강하고 음지(반음지)에서도 어느 정도 적응력을 갖춘 종류를 선정
- 수량이 적은 규모의 소나무 군식(7-9주 안팎)일 경우 자생화 지피면적과 소나무가 시각적 균형을 이루도록 배식하고 배수가 잘 되도록 식재기반을 조성
- 적용 야생화 종류
  - 높이 “상” : 동자꽃, 범부채
  - 높이 “중” : 붓꽃, 별개미취, 구절초
  - 높이 “하” : 왜성솔패랭이, 비비추, 맥문동

#### 3. 공간이 넓은 잔디밭 위 화단조성

- 양지성으로 건조에 대한 내성이 비교적 강하며, 개화기간이 길고 잎이 오랫동안 지지 않으며, 토사유실을 방지하고 보습력이 뛰어나며 관목처럼 경관구성이 가능하고 지피효과가 뛰어난 품종을 선정
- 공간의 면적에 따라 2종 이상 혼식할 경우 개화시기, 꽃의 색깔 등이 서로 조화될 수 있도록 함
- 적용 야생화 종류
  - 높이 “상” : 하늘나리, 감국, 범부채
  - 높이 “중” : 원추리, 붓꽃, 층꽃, 용머리, 큰평의비름, 별개미취, 구절초, 꽃창포, 금불초

- 높이 “하” : 왜성솔패랭이, 할미꽃, 기린초

#### 4. 습 지

- 지하수위의 정도에 따라 토양이 습하거나 건조한 상태가 반복적으로 나타나는 경우가 있으므로 내습성, 내건성을 동시에 지니고 환경적응력이 큰 종류를 선정
- 적용 야생화 종류
  - 높이 “중” : 꽃창포, 금불초, 붓꽃, 수선화
  - 높이 “하” : 동의나물, 돌단풍

#### 5. 자연석 주변 및 돌틈식재

- 돌과 지면이 맞닿는 부분은 적당한 습도가 유지되어 생육조건이 양호한 상태이므로, 자연석이 가려지지 않도록 야생화의 높이를 충분히 고려하여 선정
- 자연석 쌓기 돌틈은 토양이 유실되기 쉽고 수분유지가 불리하므로 토양상태가 매우 불량할 경우 토양개량제나 보습제 등을 이용
- 적용 야생화 종류
  - 높이 “상” : 매발톱꽃, 하늘나리, 범부채, 감국
  - 높이 “중” : 붓꽃, 구절초, 수선화, 별개미취, 층꽃, 원추리, 큰평의비름
  - 높이 “하” : 왜성솔패랭이, 기린초, 할미꽃, 비비추, 돌단풍

#### 6. 절개지면 등 경사지 녹화

- 생육능력이 왕성한 양지성 수종을 식재하고, 토양심도나 보습력의 정도에 따라 적합한 품종을 선정
- 적용 야생화 종류
  - 습기 많은 지역 : 금불초, 꽃창포, 별개미취
  - 건조지역 : 왜성솔패랭이, 층꽃, 기린초, 용머리, 감국, 구절초
  - 습기가 적당한 지역 : 원추리, 붓꽃, 수크령

### 3-11 생태동산

#### 3-11.1 가. 개념

- 주변녹지보다 높게 마운딩 처리하고 자연의 숲처럼 생태적 배식기법으로 조성하여 생물서식지로 활용 가능한 생태적 공간

#### 3-11.2 나. 적용

- 근린공원 및 어린이공원
- 50cm<sup>2</sup> 정도의 단지 외곽녹지, 단지입구 녹지, 복지관 주변녹지

### 3-11.3 다. 설계기준

#### 1. 만들기

- 동산의 높이는 2m 정도로 조성
- 동산은 생물이 살기 쉽게 마루와 골을 번갈아 가면서 다양한 기복을 가진 형태로 구성
- 새집, 다람쥐집, 새먹이판 등을 설치하여 새나 동물에게 먹이를 제공
- 단지 내의 잔토를 이용하여 마운딩을 하고, 보관된 대지조성 전의 표토로 표면을 마무리

#### 2. 수종 선정

- 자연림의 자생 향토수종
- 감나무, 밤나무, 자두나무, 살구나무, 모과나무 등의 유실수
- 식나무, 쉬나무, 팔배나무, 사철나무, 벗나무, 주목 등의 식이수종
- 산사나무, 개오동, 칠엽수 등 밀원식물

#### 3. 배 식

- 자연산의 임상과 유사하게 생태적 배식(군식 계층구조) 적용
- 여러 가지 형태의 비오톱을 동산 곳곳에 조성
- 새나 다람쥐 등이 숨을 곳 설치
- 사람이 다닐 수 있는 곳을 제한하여 동식물을 보호

### 3-12 벽면녹화

#### 가. 개념

- 각종 수직면의 구조물에 식재하여 좁은 공간 즉 시각적으로 한정된 공간에 녹지를 확충하여 경관의 향상, 건물벽면온도의 완화, 표면의 반사광 방지, 차음 등의 효과를 기대하는 녹화 방법

#### 나. 녹화식물의 수종 및 규격

##### 1. 녹화식물이 갖추어야 할 조건

- 녹화목적에 적합하고, 열악한 환경조건에 잘 견딜 수 있는 것
- 잎이나 꽃, 열매 등 관상적 가치가 뛰어난 것
- 수급 및 유지관리가 용이하고 가격이 저렴할 것

##### 2. 녹화식물의 선정(8종)

구분	부착형	줄기감기형
상록성	송악, 줄사철	인동덩굴
낙엽성	담쟁이덩굴, 능소화	으름덩굴, 노박덩굴, 등나무

※ 조경공사 설계지침, 한국토지주택공사, 2010

**3. 녹화식물의 규격**

- 열악한 식재지 환경에 적응하기 쉽고 공급이 용이한 소규격 식재

녹화 식물 명	적용 규격
송악, 줄사철, 인동덩굴, 담쟁이덩굴, 으름덩굴, 노박덩굴	수간길이 40cm 내외의 2~3년생 재배식물
능소화, 등나무	뿌리목지름(R) 2~4cm

※ 조경공사 설계지침, 한국토지주택공사, 2010

다. 식재기준

**4. 식재공간 및 토양**

- 식재공간은 폭 20~30cm 이상, 깊이 20~30cm 이상 확보
- 식재지의 토양은 식재공간이 협소하고 수목의 생육기반이 불량한 경우 사질양토로 객토하고, 필요한 경우 토양개량제 사용

**5. 식재간격**

- 녹화수종별 표준 식재간격은 다음을 기준으로 하되, 녹화목적 및 식재지의 환경조건에 따라 조정 가능

녹화 식물 명	식재간격
송악, 줄사철, 인동덩굴, 담쟁이덩굴, 으름덩굴, 노박덩굴	0.5m
능소화, 등나무	2.0m

※ 조경공사 설계지침, 한국토지주택공사, 2010

**6. 등반보조시설 설치**

- 줄기감기형 또는 교목성 덩굴식물은 등반보조시설(Trellis) 설치

구분	당김줄형	격자형
설치개요	벽면 상하에 앵커를 박아 고정시킨 후 Wire-ropes를 수직 연결하고 턴버클로 조정하여 설치	벽면에 일정 간격으로 결합구(기성품)를 박아 고정시킨 다음 결합구 구멍으로 Wire-ropes 연결
적용	능소화, 등나무 등 교목성 덩굴식물을 로프에 묶어 고정	부착형/감기형 덩굴식물을 장식적으로 녹화하는 데 한정하여 사용

※ 조경공사 설계지침, 한국토지주택공사, 2010

## 라. 적용부위별 조성기법

## 7. 지하주차장 노출벽면이나 출입구

- 벽면 기부에 최소폭 20cm 이상의 식재공간을 확보하거나 또는 상부에 플랜터 설치 등으로 식재공간을 확보한다.
- 벽면 기부에는 경관 위주의 등반부착형 또는 등반감기형 식재기법을 적용하고, 상부에 하수형 식재기법을 적용한다.

## 8. 옹벽 석축 장식벽 및 돌담

- 벽면 기부에 최소폭 20cm 이상의 식재공간을 확보한다.
- 등반부착형 또는 등반감기형 등 경관을 고려한 다양한 식재기법을 적용하며, 문양거푸집 사용 시 세로홈을 가진 리브문양을 사용한다.

## 9. 조성 시 고려할 사항

- 녹화 대상공간 중 단지 여건이나 벽면녹화에 의한 효과 및 공사비 측면을 고려하여 선정하되, 단지 외곽 담장이나 방음벽, 석축 옹벽·장식벽·돌담, 단지 내 지하주차장·노출 벽면이나 출입구 등을 우선하여 녹화하며, 아파트 건물 측벽은 병충해 발생 우려 등 민원의 여지가 있으므로 이에 대한 대책이 마련된 이후에 시행한다.
- 넓은 벽면을 피복하는 경우, 다양한 경관 및 단일수종 식재로 인한 병충해 발생을 방지하기 위해 2종 이상 혼합하여 식재하되, 주된 수종으로 전면 피복하고 보조수종으로 일정 간격(10~15m)으로 이격 식재하는 기법을 적용한다.
- 능소화의 꽃은 사람의 손이 직접 닿지 않는 위치와 높이로 한다.
- 등반보조시설은 어린이들이 타고 놀다 낙상할 우려가 있으므로 안전이 전제되지 않을 경우 격자형 사용을 자제한다.
- 벽면녹화의 대상공간 선정 시 관련 공종과 협의하여야 한다.

## 제4장 조경시설물

### 4-1 일반사항

- 조경시설물의 설계는 인간척도에 적합하여야 하고, 안전한 구조로 설계한다.
- 주변 환경과 조화되는 외관과 재료로 설계하되, 사용재료는 각 시설별 기능에 적합한 강도와 내구성을 지닌 것으로 하고, 목재의 경우도 방부처리를 하여야 한다.
- 시중에 활용되고 있는 시설물 중 기능, 미관, 내구성 및 이용성이 우수한 기성제품을 선정, 설계에 반영할 수 있다.
- 기성제품은 현장에서 변경·제작하여 설치할 수 없다.

### 4-2 휴게시설

- 긴의자, 파고라 등은 영내 중심광장 및 휴게로, 보행로가 끝나는 위치, 산책로의 결점 등에 주동선으로부터 분리되게 설치하되, 공간 특성과 이용자 행태를 고려한 시설의 양 및 그 배열을 고려하여 설치한다.
- 파고라는 이용자들의 휴식을 위한 적절한 그늘이 제공되어야 한다. 따라서 그늘을 제공할 수 있는 구조를 갖거나 만경류를 식재하여 보완한다.

### 4-3 부대 내 조경시설물 설치

구 분	파고라	긴의자	휴지통	음료수대
설치 개수 (대대급이하)	1 개소	10 개	3 개	1 개

- 대대인원 500인을 기준으로 산정하였으며 기타의 경우 인원에 비례하여 설치한다.

### 4-4 시설물종류

#### 4-4.1 안내시설

- 시설의 위치나 내용을 알기 쉽도록 설계되어야 하며 눈에 잘 띄는 위치에 설치한다.
- 영내 혹은 영외의 옥외환경에 적합하게 설계한다.

#### 4.4.2 놀이시설

- 모든 어린이 놀이기구는 산업자원부령 제235호('4.06.09)의 품질경영 및 공산품 안전관리법 시행규칙에 의거 한국생활환경시험연구원에서 시행한 어린이 놀이기구 안전검사기준에 적합하여 안전검사 합격증서를 교부받은 제품을 설치한다.
- 놀이벽은 1.5m 이하로 하고 마감방법은 놀이 시 신체적 손상이 없어야 한다.
- 놀이시설이 설치되는 곳의 바닥재는 설치되는 시설물의 하강높이 이상에서 안전검사를 필한 제품이어야 한다.

#### 4.4.3 운동시설

- 개발한 운동시설, 체력단련시설 외에 효율적인 운동 프로그램을 위한 우수한 기성제품을 사용하고 그 주위에는 의자 등 휴게시설을 배치한다.
- 체력단련시설 등이 놀이터에 설치될 경우 안전검사합격증서를 교부받은 제품이어야 하며, 「어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준」에 적합하게 설치될 수 있도록 설계되어야 한다.

#### 4.4.4 환경조형시설

##### 1. 문 주

- 입구의 인식성을 주고 특징적인 환경조형시설이 되도록 한다. 입구표지판, 종합안내판, 머릿돌 등을 함께 설계하여 종합시설화 한다. 안내판은 야간에도 볼 수 있도록 조명을 설치할 수 있다.

##### 2. 열 주

- 부대장병의 이용이 많은 단지 중심광장이나 중심보행로에 배치하여 선형이 강조된 수직적 시각요소로 활용한다.

##### 3. 장식벽, 전시벽

- 장식벽이나 전시벽은 관람이 가능한 공간에 장식적 효과나 전시목적의 수요가 확실히 기대될 경우에 설치하되, 단조롭지 않도록 적절한 마감재를 사용하고, 전시물을 돋보이게 하기 위한 조명을 설치할 수 있다.

#### 4.4.5 관리시설

##### 1. 담장 및 울타리

- 설치기준은 4-10-80 부대공사 설계기준의 제2항 담장 및 울타리를 참조한다.

## 2. 단주

- 보행자 우선구조의 도로나 비상차량이 접근할 수 있는 차도형 보도 내에 고정식 혹은 이동식의 단주를 설치토록 한다. 보행자 우선구조의 도로는 보행자의 안전이 위협받거나 차량의 주차에 의해 보행에 불편을 초래할 수 있으므로 운전자에게 충분한 인식성을 주도록 설계한다.
- 서비스 및 비상차량 출입이 예상되는 곳은 출입을 고려하여 1개소는 이동식으로 설치한다.

## 3. 차폐시설

- 많은 사람이 이용하거나 보행로변에 있는 세대는 투시에 의한 사생활 침해가 예상되므로 덩굴성수목을 식재한 트렐리스를 설치하여 투시를 예방하고 심리적 안정감을 주도록 설계한다.

## 4. 안전난간

- 옹벽이나 급경사지 등과 같이 추락의 위험이 있는 곳에 설치한다.
- 강도 및 내구성이 있는 재료를 사용하여 높이는 110cm 이상으로 하며 간살간격은 안목치수 10cm 이하로 한다.

## 5. 단처리 시설

- 옹벽이 설치되지 않는 소규모 단의 처리를 위해 돌담, 장대석, 식생옹벽, 조경석쌓기 등 다양한 단처리기법을 활용토록 한다. 이때 충분한 녹지가 확보되지 않은 곳은 난간 등을 설치하여 안전에 유의토록 한다.
- 조경석쌓기
  - 조경석쌓기의 높이는 1~3m 정도가 바람직하며 그 이상에 대하여는 안정성 검토를 하여야 한다.
  - 비탈면에 사용하는 자연석은 메쌓기를 하되, 1.5m 이상인 경우와 상시 침수되는 연못, 호수 등을 찰쌓기로 한다.
  - 현장 유용석이 발생될 경우에는 이를 활용하도록 한다.

## 4-5 배수

- 포장지역의 표면은 배수가 용이하도록 배수구나 배수로 방향으로 적정 기울기가 되게 하고, 산책로 등 선형구간은 적정거리마다 빗물받이나 횡단배수구를 광장 등 넓은 면적 구간은 외곽으로 뚜껑 있는 측구를 두도록 하며, 비탈면 하단의 포장경계부에는 측구나 수로를 설치하도록 한다.
- 배수구역별로 빗물받이 등 적정한 배수시설을 설치하고 계획된 집수시설이나 토목시공 집수구 등 기존관로에 연결하도록 한다.

- 원형수로관은 빗물받이와 연결관 기능을 하므로 화강석포장 등 침투형 포장이 아닌 경우 활용한다.
- 연병장 바닥은 포장재에 따라 맹암거 등 배수시설을 설치한다.
- 잔디밭 등 녹지에 필요시 배수로를 설치하고, 침투형 배수시설을 설치하여 유수기능을 하도록 하며 지하수원을 증진시킨다.

## 4-6 포장

### 4-6.1 포장재

- 보도용포장 : 보행자나 자전거통행에 사용되는 포장
- 차도용포장 : 보행자 통행 이외에 관리용 차량이나 부대 내 주차장 등에 사용되는 포장으로 최대 적재량 4.5톤 이하의 차량에 한한다.

### 4-6.2 포장설계 요구사항

- 용도 및 원지반 조건에 따라 보조기층, 기층 포설 등 하층구조를 달리한다.
- 가급적이면 토양과 공기가 유통될 수 있는 투수성 포장재를 사용토록 한다.
- 경사도
  - 광장의 포장경사는 3% 이내, 연병장의 포장경사는 1% 이내로 한다.
  - 주차장의 노면경사는 주차 방향으로 수평면이 되도록 하고 주차 방향의 직각방향은 2.5% 이하가 되도록 하며, 출입구의 경사도는 5% 미만이 되도록 한다.
  - 보행자도로의 종단경사도는 1/10 이하로 하고, 횡단경사도는 2%를 표준으로 하되 포장재료에 따라 최대 5%까지 할 수 있다.
  - 자전거도로의 경사도는 통상 4-5%를 기준으로 하되 단거리에서는 10%까지도 가능하다.

## 4-7 수경시설

### 4-7.1 기본계획

- 수경시설은 연목, 실개울, 분수 및 벽천 등으로 구분한다.
- 물의 연출을 효과적으로 표현함과 동시에 설치위치에 따른 경관, 소음, 물튀김, 안전 등 주변 환경을 함께 고려하여 계획한다.
- 급·배수, 전기설비 등 관련 공종과 에너지 효율 측면에서 상호 연관되도록

계획하고, 공중 간 시공한계를 도면에 명기한다.

- 적설이나 동결, 풍속 등 기후요인과 낙엽이나 쓰레기 투기 등 주변 환경요인을 함께 고려하여 유지관리가 용이하도록 계획한다.
- 필요한 초기원수 및 보충수의 확보와 수질유지가 가능하도록 설계한다.
- 수경시설의 연출효과를 도면이나 설계 설명서에 명시하여야 한다.

## 4-7.2 설계지침

### 1. 연못

- 연못 설계 시 수리·수량·수질의 3가지 요소를 충분히 고려하되, 연출효과를 고려하여 형태, 재질, 공법을 선택한다.
- 연못의 기능과 형태, 규모에 따라 적절한 재료와 공법을 선택한다.
- 바닥처리는 점토·벤토나이트·콘크리트·블록·타일·화강석·자연석·자갈 등 다양한 재료를 사용할 수 있으며, 가능한 한 연못 주변부에 수생식물이 자랄 수 있는 재료를 선정한다.
- 측벽 부분은 관리상 물이 없는 경우를 고려하여 배후의 토압에 충분히 견딜 수 있도록 설계한다.
- 연못 안에 분수 및 조명 등 기타 시설물이 있는 경우에는 물을 뺀 후의 미관까지 고려하여 설계한다.
- 물고기를 키우는 경우에는 동절기를 대비하여 동면조를 설치하거나 동결심도 이상의 수심을 유지하되, 깊이에 따른 안전상의 문제도 함께 고려한다.
- 물의 공급과 배수를 위하여 유입구와 배수구를 만들고 물의 과잉공급으로 인하여 넘치는 물을 빼줄 수 있는 Over flow를 함께 설치한다.
- 동절기를 대비하여 파이프 안의 물을 뺄 수 있는 배수밸브 등을 따로 설치한다.

### 2. 실개울

- 정형적 공간이나 포장면에 도입되는 수로는 인공미를 강조하는 직선형으로 설계하고 마감재료는 가공된 재료를 주로 사용한다.
- 자연형 공간이나 녹지 내에 도입되는 수로는 수초형, 자연석형, 석축형 등 자연미를 강조하는 자유곡선형으로 설계한다.
- 급경사 수로는 Cascade 형태로 물거품이 나도록 거친 바닥처리가 유리하며, 물의 속도를 줄이기 위해 낙차공과 작은 연못을 병행하는 것이 좋다.
- 완경사 수로는 수로폭에 변화를 주는 방법으로 유속과 관련한 물흐름의 다양한 경관을 연출할 수 있다.

- 평균 물깊이는 3~4cm 정도가 적당하나 연출의도에 따라 달리할 수 있다.
- 평지수로는 물흐름의 연출보다는 수로의 선형, edge 처리, 높이적 이용에 중점을 둔다.
- 유속이 빠르면 바닥이 유실되고 물의 단면적이 작아지므로 낙차공이나 유속을 낮출 수 있는 방해석을 적절히 사용한다.
- 지면의 부동침하로 인해 수로 구조물이 파손되는 경우를 고려하여 설계하되, 길이가 긴 경우에는 방수쉬트를 깔고 표면마감을 한다.

### 3. 분수 및 벽천

- 분수와 벽천은 물의 유동적 특성을 적극 활용하여 극적인 효과를 얻을 수 있으므로 공간 내에서의 구심요소, 주요 조형요소, 시각적 초점 등 조형적·기능적 속성을 잘 고려하여 설계한다.
- 보행흐름이나 시각구도상의 결절점으로서 경관상 효과가 큰 곳에 우선적으로 배치한다. 단 기존 지표수 등을 이용하여 생태적인 수공간을 조성하는 경우에는 기존 자원이용에 가장 효율적인 곳으로 한다.
- 설계대상공간의 지형, 높이차를 효과적으로 이용하도록 한다.
- 바람의 방향 등 미기후와 태양광선, 주 시각방향에 따른 빛의 반사, 산란 및 그림자 등의 연출효과를 감안하여 배치한다.
- 분수의 경우 바람에 의한 흩어짐을 감안하여 분출높이의 약 3배 이상의 거리를 확보한다.

## 제5장 생물서식공간 조성

### 5-1 생물서식지(Biotop)

#### 5-1.1 개념

- 야생생물이 서식하고 이동하는데 도움이 되는 작은 면적의 공간단위
- 높은 균질성과 지리적으로 최소의 공간단위를 다짐
- 숲, 가로수, 습지, 하천, 화단 등의 다양한 규모·성질의 비오톱이 있음
- 개개의 비오톱보다는 이들이 전체적으로 체계화되어야 함

#### 5-1.2 적용

##### 1. 크기에 따른 유형

- 핵 공간 : 단지 중앙에 계획된 공원, 동산, 호수, 저습지 등의 비오톱
- 거점공간 : 생태연못, 텃밭, 과수원 등의 비오톱

##### 2. 서식환경에 따른 분류

- 못 비오톱 : 기존 연못이나 생태공원
- 습지 비오톱 : 기존 저습지
- 초지 비오톱
- 산림 비오톱 : 기존 산림 보존지

#### 5-1.3 설계기준

##### 1. 배치기준

- 물리적 환경에 따라 습지, 평지, 산지 서식지로 구분하여 배치
- 되도록 넓게 그리고 평면적으로는 등글게 확보하고 그것들을 자연의 통로로 연결

##### 2. 형태

- 각 서식지의 특성에 맞는 물리적 환경 조성
- 생물이 살기 좋은 기복을 준 지형(물이나 녹지 포함)을 구성하여 자연적으로 조성된 숲속과 같은 분위기를 인위적으로 계획
- 큰 면적의 녹지에 동산을 만들어 생물이 서식하기 좋게 숲 조성
- 산지서식지에는 수목을 계층구조로 군식 처리
- 불연속일 경우 생태통로로 각 서식지를 연결토록 계획(동산과 인접하여 실개울을 도입하며, 그 아래에 못을 배치하여 각 서식지를 연결)

## 5-2 생태공원(Eco-park)

### 5-2.1 개념

- 자연관찰 및 학습을 위하여 공원녹지를 생태적으로 복원·보전하며, 이용자들이 식물, 동물, 곤충들이 자연환경 속에서 성장 활동하는 모습을 관찰할 수 있도록 조성한 공원

### 5-2.2 원리 : 생태계 질서에 의하여 스스로 유지되도록 조성

#### 1. 생물학적 다양성

- 유전자 종 소생물권의 다양성으로 생태학적 안정성은 비례함

#### 2. 생태적 건전성

- 생태계 내 자체 생산성을 유지함으로써 건전성을 확보

#### 3. 지속 가능성

- 생물자원을 지속적으로 보전·재생하며, 생태적으로 영속성을 유지

#### 4. 최소의 에너지 투입

- 자연순환계를 형성하여 인위적인 에너지 투입을 최소화

### 5-2.3 조성방향 및 유형

#### 1. 조성방향

- 건강한 자연지역과 점적인 생물서식공간과의 연결체계 구축이 필요하며 이들 속에서 생태공원의 역할분담이 필요
- 아래 유형 중 이용위주형 생태공원이 주거단지에 적합

#### 2. 유형

- 자연보존형 생태공원 : 생물서식환경을 생태적 기법에 의하여 복원한 뒤, 인근 녹지에 대한 생물 전과지 역할을 수행
- 일반이용 및 보존형 생태공원 : 일반공원의 일부 지역을 생태복원지역으로 조성한 뒤, 이용자의 통제를 통하여 서식환경을 보호
- 이용위주의 생태공원 : 생태 요소를 이용한 인공의 자연환경시설 위주의 주제 공원형태로 조성

### 5-2.4 설계과정

#### 1. 대상지의 잠재력 및 생물상 파악(환경영향평가서 참조)

- 자연환경분석을 통하여 식생, 조류, 양서류 등의 주요 생물상 파악
- 현행 소생물권 파악
- 생태공원 조성방향 설정

## 2. 기본계획

- 유치 가능한 소생물권 추정
- 예상 관찰활동 프로그램 설정
- 생물서식처 조성방안 검토

## 3. 실시설계

- 생물서식공간을 보호하는 범위 안에서의 시설물 설계
- 식생 배식

### 5-2.5 도입공간의 기능

#### 1. 생물서식 기능

- 지속가능하고 자체순환적인 다양한 생물서식지 도입
- 습지서식지, 초지서식지, 산림서식지

#### 2. 관찰학습 기능

- 생물서식공간의 관찰, 학습 및 접근시설 도입
- 탐방로, 관찰로, 관찰데크, 간이학습장

#### 3. 정보안내 기능

- 공원의 안내 및 관련정보의 제공시설 도입
- 공원안내판, 해설판

#### 4. 서비스 기능

- 이용자의 만남 휴게공간 도입
- 광장, 주차장

### 5-2.6 설계기준

#### 1. 설계원칙

- 지역주민의 관심과 흥미를 끌 수 있는 향토적인 설계요소 고려
- 부지의 물리적 특성을 살릴 수 있는 공간 도입
- 야생 동 식물의 보존계획을 설계에 반영

#### 2. 공원특성 부여 : 산, 들, 못 등의 다양한 서식처환경에 맞는 소생물권을 조성

- 산(鎭)
  - 넓은 숲을 보존(조성)하며 생태계 질서에 맞는 생태적 배식기법 도입
  - 직선로 대신 자연지형에 순응한 굽은 산책로 설계
  - 보존지 주변 녹지에 들풀을 지피류로 도입
- 들(초지)
  - 넓은 들 또는 녹지공간을 주요 서식처로 조성
  - 인위적 형태나 인공적 마감자재를 배제
  - 녹지에 들풀이 자라도록 하는 등의 생태적 배식기법 도입

- 못(습지)
  - 저습지 등에 못 실개울 자연형 하천을 조성
  - 직선 등의 인위적 형태나 콘크리트 등의 인위적 마감자재를 피하고 자갈과 진흙 바닥, 자연석 호안 등과 같이 자연적인 소재를 사용
  - 물가에 부들, 붓꽃, 갈대 등 수생식물로 자연스럽게 배식

### 3. 부지여건에 적합한 반자연(Semi-natural)의 서식처 조성

- 어린이나 학생 등의 이용자에게 자연교육의 장 제공토록 설계
- 흔히 볼 수 있는 일상적인 동·식물 도입, 관리가 쉬운 자생의 향토수종
- 식물로 피복된 자연의 산책로 설계
- 웅덩이 등 국지적인 변화를 주는 공간을 만들어 자연의 분위기 조성

### 4. 자연관찰원 조성

- 개념
  - 자연을 쉽게 접할 수 없는 인공환경속에서 자연소재를 전시하여 이용자들이 쉽게 야생동식물을 접근 관찰하고 직접 접촉하는 장소로서 생물에 대한 이해를 높이는 학습 교육의 장
- 설계기준
  - 텃밭, 못, 퇴비장 및 소규모 생물서식지를 연계하여 자연관찰원의 주요요소로 설계
  - 주민들이 직접 자연관찰원에서 닭이나 토끼에게 먹이를 주고, 동물을 기를 수 있도록 닭장이나 토끼장 설치
  - 실개울을 연계 설계하여 수원으로 활용
  - 어린이들의 교육을 위해 각각의 요소에 설명이 들어있는 안내판 설치

## 5-3 생태연못(Eco-pond)

### 5-3.1 개념

- 어류, 잠자리, 수초, 새 등 모든 생물에게 필요한 서식공간으로, 주변에 동·식물이 풍부하여 다양한 생물상을 유지시키는 등 생태적으로 순환체계를 이룰 수 있도록 조성한 물이 있는 공간

### 5-3.2 적용

- 생태공원의 못이나 저습지
- 단지의 낮은 부지로 입구나 관리소 주변

### 5-3.3 설계기준

#### 1. 못 만들기

- 섬 : 연못의 내부에 종 다양성 확보를 위해 섬을 만들
- 규모 : 사방 10m 이상의 폭은 유지하고 주변의 식생대를 고려하여 여유 있게 설계
- 호안 및 바닥처리
  - 곡선 등의 자연에 가장 가까운 다양한 형태로 물가를 구성
  - 못가를 수직으로 조성하지 말고 돌 등을 이용해 경사지게 설계
  - 어류연못으로서 지속가능하기 위해서는 연못의 깊이나 바닥의 경사에 주의 (금붕어나 작은 물고기를 기를 경우 수심 40~50cm 정도)
  - 수심과 물가를 자연스럽게 복잡하게 설계하여 생물 서식 공간 조성
  - 바닥 경사는 1 ~ 2%로 설계하여 물고기의 배설물이나 먼지 배출
  - 바닥 및 호안설계 시 누수방지에 주의
- 물
  - 상수, 중수, 빗물 등 오염되지 않은 물을 수원으로 설계
  - 상수를 수원으로 할 경우 연못 입수부까지 10m 이상의 개울을 설계하여 어류가 살 수 있는 물 확보
  - 물고기를 위해서는 물이 항상 움직이도록 순환펌프 설치
  - 겨울의 동결 및 청소를 고려한 배수시설 설계

#### 2. 배 식

- 못 면적 중 수목에 의한 녹음률이 40% 이상 되도록 설계하여 피난처 제공 및 급격한 수온변화 방지
- 못 안에 마름, 물달개비, 붕어말, 연 등의 수생식물 설계
- 못 가에 갈대나 줄풀 등의 수생식물 설계
- 연못 주변에는 버드나무 등의 호습성 수목을 식재하여 그늘을 형성

#### 3. 다른 시설과의 연계

- 자연형의 연못을 활용하여 다양한 생물이 살 수 있는 못 비오톱을 만들 경우 관목 숲이나 다공질 공간 등 다른 비오톱과 연계되도록 계획
- 실개울을 연계 설계하여 흐르는 물의 유속, 수심, 평면형상의 변화로 다양한 서식환경을 조성
- 실개울을 연계하여 물을 순환시키고 물 순환 과정에서 자연적으로 정화되도록 설계
- 생물서식지로서의 연못이므로 친수공간으로서의 연못과는 다른 개념으로 설계
- 되도록 자연석 등 자연재료를 사용하여 벽면을 쌓고, 주변에 소나무나 철쭉 등의 향토수종을 설계하여 자연스러운 경관 형성

#### 4. 오수정화 연못

- 오수정화시설(방류수 20ppm)의 말구 부위에 못 설치
- 질이 향상된 오수정화시설의 방류수를 수원으로 못 안에 붓어 등의 물고기를 길러 생태연못으로 활용하되, 부레옥잠, 달개비, 미나리 등의 식물을 함께 식재

### 5-4 생태개울

#### 5-4.1 개념

- 자연의 하천처럼 물과 나무가 어우러진 어류, 잠자리, 새 등 모든 생물에게 필요한 서식공간으로, 주변에 동·실물이 이용할 수 있는 녹지를 가져 생태적으로 순환체계를 이룰 수 있는 물이 있는 공간

#### 5-4.2 적용

- 근린공원이나 어린이공원 등의 저습지
- 생태공원 내 저습지
- 긴 녹지에 붙여 계획된 보행자도로

#### 5-4.3 설계기준

##### 1. 실개울 만들기

- 지형에 맞추어 높은 곳의 벽천과 낮은 곳의 못 같은 수공간을 자연스럽게 연결시켜 설계
- 실개울의 선형이나 단면을 되도록 주변부와 어울리게 그리고 자연의 형태에 가깝게 설계
- 되도록 한 쪽에는 녹지를 설계하여 다공질 공간 조성
- 어린이들이 안전하게 이용하도록 바닥을 비탈지게 하되 얇게 설계
- 수변공간의 특성을 살려 물고기가 살 수 있는 웅덩이를 설계

##### 2. 주변 처리

- 개울가 녹지에는 녹음수와 수생식물을 심어 생태통로로 설계
- 다양한 수목이나 초본류를 수변에 배식
- 바닥과 수벽에 다양한 공극구조를 가지는 재질을 설계
- 조망 장소를 마련하며 경관조명시설 설치

##### 3. 식재

- 자연의 내처럼 버드나무 등 키큰나무, 갈대 등 수생식물이나 초본류 선정
- 생태적 배식기법을 적용하여 생물서식공간으로 조성

## 제6장 유지관리

### 6-1 일반사항

#### 6-1.1 적용범위

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

### 6-2 식생유지관리

#### 6-2.1 적용범위

- 수목 및 초화류, 잔디 등 식물의 유지관리에 적용한다.

#### 6-2.2 용어의 정의

- 전정은 수목의 활착과 녹화량의 증가를 목적으로 수목의 미관, 수목생리, 생육 등을 고려하면서 가지치기와 수형을 정리하는 작업을 말한다.
- 제초는 식재지내에서 번성하고 있는 잡초류를 제거함을 말한다.
- 잔디깎기는 잔디밭의 치밀한 생육과 부드럽고 균일한 표면유지 및 잡초방제 등을 목적으로 잔디면을 일정한 높이로 깎아주는 것을 말한다.
- 잔디시비는 잔디의 생육을 돕기 위하여 비료를 주는 것을 말한다.
- 수목시비는 수목의 성장을 촉진하고 쇠약한 수목에 활력을 주기 위하여 퇴비 등 유기질비료와 화학비료를 주는 것을 말한다.
- 병해충 방제는 병원균이 기주체내에 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, 미생물 제제 등을 살포하는 것을 의미한다.
- 관수 및 배수는 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.

- 지주목재결속은 수목식재 시 설치한 지주목이 공사준공 후 완전활착 전에 자연적으로 또는 인위적인 손상에 의해 결속상태가 느슨해졌거나 지주목 자체가 훼손되어 제 기능을 발휘하기 못했을 경우 이를 부분 보수하거나 재결속함을 말한다.
- 월동작업은 이식수목 및 초화류가 겨울철 환경에 적응할 수 있도록 하기 위하여 월동에 필요한 제반조치를 함을 말한다.

### 6-2.3 재료

- 비료의 종류는 시비할 대상 수종별 특성 및 토양상태 등을 고려하여 설계도서에 명시한다.
- 농약은 살충제, 살균제 및 제초제 등을 사용하되 사용약제는 식물의 병충해 및 잡초의 종류와 살포목적에 따라 설계도서에 명시한다.

### 6-2.4 시공

#### 가. 전정

#### 1) 전정의 종류

##### (1) 약전정

- 수관내의 통풍이나 일조 상태의 불량에 대비하여 밀생된 부분을 솎아내거나 도장지 등을 잘라내어 수형을 다듬는다.

(2) 강전정 : 굵은 가지 솎아내기 및 장애지 베어내기 등으로 수형을 다듬는다.

#### 2) 전정의 시기

(1) 수목의 정상적인 생육장애요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6월~8월 사이에 하계전정을 실시하며 도장지, 포복지, 맹아지, 평형지 등을 제거한다.

(2) 수형을 잡아주기 위한 굵은 가지 전정으로 수목의 휴면기간인 12월~3월 사이에 동계전정을 실시하며 허약지, 병든가지, 교차지, 내향지, 하지 등을 잘라낸다.

##### (3) 전정의 방법

- 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 감독자와 협의한 후 견본전정을 먼저 실시해야 하며 가로수는 노선에 따라 실시한다.
- 전정을 실시할 때는 전정의 목적, 성장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다.
- 굵은 가지의 전정은 생장할 수 있는 눈을 남기지 않고 기부로부터 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을

고려하여 제거한다.

- 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 기울어지게 절단한다.

#### (4) 가로수전정

- 생육공간에 제약이 없어 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.
- 생육공간에 제약이 있어 식재수종의 자연생육이 가능하지 않은 경우에는 제한공간 내에 골격이 되는 주지를 가능한 한 길게 하여 규격수형을 유지하고 동계전정 시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체수형을 유지한다.
- 도심부에 맹아력이 강한 플라타너스, 버드나무 등이 가로수로 식재된 경우에는 같은 부위를 계속 전정하여 혹을 형성시켜(pollarding) 조형미를 살린다.

- 가로수전정에 있어 생육공간의 제약내용은 다음과 같다.

- ① 고압선이 있는 경우의 수고는 고압선보다 1m 밑까지를 한도로 유지하도록 전정하는 것을 원칙으로 하나, 그 이상의 수고를 유지하고자 하는 경우는 수관 내에 고압선이 지나가도록 통로를 만들어야 한다.
- ② 제일 밑가지는 가능한 한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5m 이상으로 하되, 수고와 수형 등을 감안하여 2.0m 까지로 할 수 있다.
- ③ 보도측 건물의 건축외벽으로부터 수관 끝이 1m 이격을 확보하도록 한다.
- ④ 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식 등)에 지장이 발생한 경우는 감독자의 지시에 따른다.

(5) 수목의 정상적인 생육장애요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6월~8월 사이에 하계전정을 실시하며 도장지, 포복지, 맹아지, 평형지 등을 제거한다.

(6) 수형을 잡아주기 위한 굵은 가지 전정으로 수목의 휴면기간인 12월~3월 사이에 동계전정을 실시하며 허약지, 병든가지, 교차지, 내향지, 하지 등을 잘라낸다.

#### (7) 절단방법

- 굵은 가지의 전정은 생장할 수 있는 눈을 남기지 않고 기부로부터 바깥 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.
- 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 기울어지게 절단한다.

## 나. 제초

- 제초작업은 가급적 잡초가 발아하기 전이나 발생초기에 시행하며 연 4회~6회 실시한다.
- 인력으로 제초하는 경우는 잡초의 뿌리 및 지하경을 완전히 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디식재지역 밖으로 반출처리하여야 한다.
- 제초제는 발아전처리제와 경엽처리제를 구분하여 목적에 맞게 살포하되, 농도, 살포량, 살포기계의 주행속도 등을 고려하여 단위면적에 적정량을 살포하여야 한다.

## 다. 잔디깎기

## (1) 잔디깎기 시기

- 들잔디는 잎의 길이가 0.03~0.06m 이내가 되도록 수시로 실시하고, 기타 잔디류는 식물의 생장에 지장을 주지 않으며 목적에 부합되는 범위 내에서 수시로 실시해야 한다.
- 횃수는 사용목적에 부합되도록 실시하되 들잔디 등 난지형잔디는 생육이 왕성한 6~9월에, 한지형잔디는 봄과 가을에 집중적으로 실시한다.

## (2) 깎기방법

- 잔디깎기 기계를 점검하고 잔디밭의 돌 등 잡물질을 제거한다.
- 잔디깎기 높이를 일정하게 유지하여 잔디의 높이에 단차가 발생하지 않도록 한다.
- 키가 큰 잔디는 한번에 깎지 말고 처음에는 높게 깎아주고 상태를 보아가면서 서서히 낮게 깎아준다.
- 잔디깎은 높이와 횃수는 규칙적으로 하며, 수목, 초화류, 시설 등에 손상이 가지 않도록 주의를 기울인다.
- 깎여진 잔디는 잔디밭에 남겨 두지 말고 비나 레이크로 모아서 버린다.

## 라. 잔디시비

(1) 시비시기는 지상부와 지하부의 생육이 활발한 시기에 실시하되 난지형 잔디는 하절기에, 한지형잔디는 봄과 가을철에 집중시킨다.

(2) 질소, 인산, 칼리성분이 복합된 비료를 1회에 m<sup>2</sup>당 30g씩 살포한다.

## (3) 시비방법

- 가능하면 제초작업 후 비 오기 직전에 실시하며 불가능시에는 시비 후 관수한다.
- 비료는 잔디 전면에서 고루 살포하며 시비 후 지엽에 부착된 비료를 제거하여 비료해를 피한다.

- 발병시에는 시비를 피한다.
- 한지형 잔디의 경우 고온에서의 시비는 피해를 촉발시킬 수 있으므로 가능한 시비를 하지 않은 것이 원칙이며, 생육부진이 예상되는 등 시비가 반드시 필요한 경우라면 농도를 약하게 액비로 시비하여야 한다.

#### 마. 수목시비

##### (1) 시비시기

- 시비는 늦가을 낙엽 후 10월 하순~11월 하순의 땅이 얼기 전까지, 또는 2월 하순~3월 하순의 잎피기 전까지 사용하고, 추비는 수목생장기인 4월 하순~6월 하순까지 사용해야 한다.
- 화목류의 시비는 잎이 떨어진 후에 효과가 빠른 비료를 준다.

(2) 비료량은 토양의 상태, 수종, 수세 등을 고려하여 결정한다.

##### (3) 시비방법

- 환상시비는 뿌리가 손상되지 않도록 뿌리분 둘레를 깊이 0.3m, 가로 0.3m, 세로 0.5m 정도로 흙을 파내고 소요량의 퇴비(부숙된 유기질비료)를 넣은 후 복토한다.
- 방사형 시비는 1회 시에는 수목을 중심으로 2개소에, 2회시에는 1회시비의 중간위치 2개소에 시비 후 복토한다.
- 로수 및 수목보호호흡 덮개상의 시비는 측공시비법(수목근부외곽 표면을 파내어 비료를 넣는 방법)으로 시행하되 깊이 0.1m과 수목별 해당 수량을 일정간격으로 넣고 복토한다.
- 시비 시에 비료가 뿌리에 직접 닿지 않도록 주의한다.

#### 바. 병충해방제

##### (1) 예방 및 구제

- 조경식물은 환경을 정비하고 적정한 비배관리를 하여 건전하게 생육시켜 병충해를 받지 않도록 조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제살포를 하여야 한다.
- 병충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기구제하여야 하고 전염성이 강한 병에 걸렸을 경우에는 가지를 잘라내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.

##### (2) 약제살포

- 병충해의 예방 및 구제를 위한 약제살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업 시 사람, 동물, 건조물 차량 등에 피해를 주지 않도록 주의한다.
- 사용약제, 살포량, 살포시기, 약제의 희석배율 등은 식물의 병충해 종류와 살포목적에 따라 설계도서에 의한다.

- 살포작업은 한낮 뜨거운 때를 피하여 아침, 저녁 서늘할 때 시행하며, 사용한 빈포대와 빈병은 공사부지 밖으로 반출하여 폐기처분한다.

### (3) 수간주입

- 병충해에 감염되었거나 수세가 쇠약한 수목에 수세를 회복하기 위하여 처리하는 방법으로 주입시기는 수액이동이 활발한 5월초~9월말 사이에 증산작용이 활발한 맑게 갠 날에 실시한다.
- 수간주입 방법은 다음과 같다.
  - ① 수간주입기를 사람의 키높이 되는 곳에 끈으로 매단다.
  - ② 나무 밑에서부터 높이 0.05 ~ 0.1m되는 부위에 드릴로 지름 5mm, 깊이 0.03 ~ 0.04m 되게 구멍을 20~30° 각도로 비스듬히 뚫고, 주입구멍안의 톱밥 부스러기를 깨끗이 제거한다.
  - ③ 같은 방법으로 먼저 뚫은 구멍의 반대쪽에 지상에서 0.1 ~ 0.15m 높이 되는 곳에 주입구멍 1개를 더 뚫는다.
  - ④ 나무에 매달린 수간주입기에 미리 준비한 소정량의 약액을 부어 넣는다.
  - ⑤ 주입기의 한쪽 호스로 약액이 흘러나오도록 해서 주입구멍 안에 약액을 가득 채워 주입구멍안의 공기를 완전히 빼낸다.
  - ⑥ 호스 끝에 있는 플라스틱 주입구멍에 꼭 끼워 약액이 흘러나오지 않도록 고정시킨다.
  - ⑦ 같은 방법으로 나머지 호스를 반대쪽의 주입구멍에 연결시킨다.
  - ⑧ 수간주입기의 마개를 닫고 지름 2~3mm의 구멍을 뚫어 놓는다.
  - ⑨ 약통속의 약액이 다 없어지면 나무에서 수간주입기를 건어내고 주입구멍에 도포제를 바른 다음, 나무껍질과 일치되도록 코르크 마개로 주입구멍을 막아준다.

## 사. 관수 및 배수

### (1) 관수

- 수관폭의 1/3정도 또는 뿌리분 크기보다 약간 넓게 높이 0.1m 정도의 물받이를 흙으로 만들어 물을 줄 때 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 한다.
- 관수는 지표면과 엽면관수로 구분하여 실시하되, 토양의 건조시나 한발시에는 이식목에 계속하여 수분을 유지하여야 하며, 관수는 일출·일몰시를 원칙으로 한다. 잔디관수는 잔디가 물에 젖어있는 기간이 길면 병충해의 발생이 우려되므로 이슬이 걸려 어느 정도 마른상태인 낮에 하여야 한다.
- 수목의 관수횟수는 연간 5회로서 장기가뭍 시에는 추가 조치한다.
- 잔디의 관수횟수는 일정하게 정할 수 없으나 잔디가 가뭄을 타지 않도록 기상여건을 고려하여 결정한다.

## (2) 배수

- 식물의 생육에 지장을 초래하는 장소에는 표면배수 또는 심토층배수 등의 방법을 활용하여 충분한 배수작업을 하여야 한다.
- 우기에 수일간 물이 고여 수목생육에 지장을 초래하는 장소는 신속히 배수처리하여 토양의 통기성을 유지해주어야 한다.

## 아. 월동작업

(1) 이식수목 및 초화류가 겨울철 환경에 적응할 수 있도록 월동에 필요한 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 다르므로 작업의 구체적인 방법은 설계도서에 따른다.

- 줄기싸주기는 이식하고자 하는 수목이 밀식상태에서 자랐거나 지하고가 높은 수목은 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 그 해의 여름을 경과시킨다.

(2) 뿌리덮개는 관수한 수분과 토양 중 수분의 증발을 억제하고 잡초의 번성을 방지하기 위하여 뿌리 주위에 풀을 깎아 뿌리부분을 덮어주거나 짚, 목쇄편, 왕겨 등을 덮어준다.

(3) 방풍은 바람이 계속 부는 시기와 바람이 심한 지역에 식재할 경우에는 수분이 증발하지 않도록 방풍조치나 줄기 및 가지를 줄기감기 요령에 의하여 처리한다.

(4) 방한은 동해의 우려가 있는 수종과 온난한 지역에서 생육 성장한 수목을 한냉지역에 시공하였거나 지형·지세로 보아 동해가 예상되는 장소에 식재한 수목은 기온이 5°C 이하로 하강하면 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.

- 한냉기온에 의한 동해방지를 위한 짚싸주기
- 토양동결로 인한 뿌리 동해방지를 위한 뿌리덮개
- 관목류의 동해방지를 위한 방한덮개
- 한풍해를 방지하기 위한 방풍조치

(5) 뗏밥주기 : 잔디의 생육을 돕기 위하여 한지형 잔디는 봄, 가을에 난지형 잔디는 늦봄에서 초여름에 뗏밥을 준다. 뗏밥은 잔디의 생육이 왕성할 때 얇게 1 ~ 2회 준다. 뗏밥의 두께는 2~4mm 정도로 주고, 다시 줄 때에는 15일이 지난 후에 주어야 하며 봄철에 두껍게 한번에 주는 경우에는 5~10mm 정도로 시행한다.

### 6-3 시설물유지관리

#### 6-3.1 적용범위

- 조경공간에 설치된 각종 시설과 구조물 등의 유지관리공사에 적용한다.
- 기반·편익·유희시설물관리, 설비관리, 건축물 관리공사를 포함한다.
- 조경구조물 및 시설물 관리에 대한 제반사항을 포함하고 있으나 필요한 경우 본 설계지침서 관련 장의 해당규정 및 기준을 적용할 수 있다.

#### 6-3.2 재료

- 기반·편익·유희시설재료는 본 설계지침서의 해당 설계지침을 적용한다.
- 설비재료는 본 설계지침서의 해당 설계지침을 적용한다.
- 건축재료는 본 설계지침서의 조경 관련시설물의 해당 설계지침을 적용한다.

#### 6-3.3 시공

가. 기반·편익·유희시설

- (1) 기반시설은 부분적으로 보수를 반복하거나, 내용(耐用)한도에 달했을 경우에는 전면적으로 교체 또는 개조를 행한다.
- (2) 편익 및 유희시설은 교체·개조와 함께 이용 상황에 따라 보충이나 이전설치 또는 파손에 의한 교체작업을 행한다.
- (3) 시설물의 손상은 안전성을 위협하기 때문에 건물관리와 동일한 계획적 수법을 도입하여 노화손상을 방지하는 예방보전과 손상에 대한 보수, 교환을 행하여 안전성이나 기능성을 회복시키는 준공 후 보전을 행하여 기능을 유지시켜야 한다.
- (4) 예방보전
  - 점검은 일상점검과 정기점검으로 구분하여 시행한다.
  - 청소는 일상청소(원내 일반청소를 포함하여 원로측구, 의자, 야외탁자 등 이용시설의 청소)와 정기청소(연못, 분수의 물빼기 청소, 안내판, 포장면의 오물청소 등)로 구분하여 시행한다.
  - 미관의 유지와 방부, 방청을 위해 도장 처리한다.
  - 작업은 작업계획을 수립하여 점검방법, 체크리스트, 이상발견시의 대응, 처리방법을 포함한 점검요령을 작성하여 실시하여야 한다.