KDS 34 10 00 : 2016

조경설계 일반사항

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 10 00 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 목적 ····· 1
1.2 적용범위 ····· 1
1.3 용어정의 ····· 2
1.4 참고기준 ····· 2
1.5 해석과 설계원칙 ····· 15
1.6 설계고려사항 ····· 16
2. 조사 및 계획 ····· 16
2.1 일반사항 ····· 16
2.2 조사 ····· 17
2.3 계획 ····· 25
3. 재료 ····· 26
3.1 일반사항 ····· 26
3.2 재료특성 ····· 27
3.3 품질 및 성능시험 ····· 29
4. 설계 ····· 34
4.1 일반사항 ····· 34
4.2 도시 및 단지조경 ····· 35
4.3 도시공원 및 광장 ····· 37
4.4 주제공원 ····· 41
4.5 자연공원 ····· 42
4.6 생태공원 ····· 42
4.7 녹지 ····· 43
4.8 소생물권(biotope) ····· 45
4.9 관광지/휴양지 ····· 47
4.10 체육·위락시설 ····· 48
4.11 문화재 및 사적지 ····· 51
4.12 정원조경 ····· 52

4.13 학교조경 ····· 53
4.14 운수시설정원(공항/항만) ····· 53
4.15 가로조경(공공디자인) ····· 53
4.16 농어촌조경 및 도시농업 ····· 53
4.17 전통공간조경 ····· 53
4.18 기타조경시설 ····· 54

조경설계 일반사항

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건설기술진흥법 제44조(설계 및 시공기준)의 규정에 따른 건설공사 또는 이에 준하는 공사의 조경설계를 수행하기 위하여 형태・규격・품질・성능 등의 설계요소에 대하여 표준적이고도 기본적인 최소한의 기준을 제시함으로써 조경설계의 일관성・객관성・합리성 및 효율성을 도모하고, 개발과 보존의 조화를 이룰 수 있는 건설환경 조성 및 환경친화적이고 지속가능한 건설을 바탕으로 기후변화에 대응하기 위한 저탄소 녹색기술을 구현하기 위한 설계에 목적을 둔다.

1.2 적용범위

(1) 이 기준은 독립적으로 수행되는 조경공사와 다른 공사와 복합적으로 수행되는 조경공사 및 조경 관련 조사분석에 모두 적용한다.

(2) 이 기준에 서술되지 아니한 사항은 이 기준에서 서술한 기술적 기준의 범위 안에서 다른 설계기준을 적용할 수 있다. 특히 건설신기술 및 환경신기술을 적용할 경우, 설계도면 등을 공사시방서에 포함하여 경제성・품질 및 내구성을 등을 발주자가 확인・판단한 경우와 특별한 조사연구・시험에 의하여 설정된 기준 또는 명확한 이론적 근거에 의한 기준 등을 적용할 때에는 예외로 할 수 있다.

(3) 이 기준은 지역별・시기별 특성 및 자재수급현황 등을 고려하여 구조・성능・안전 및 품질 등 결과물의 품질에 현저한 영향을 미치지 않는 범위 안에서 최소한의 기준 이상으로 조정하여 적용할 수 있다.

(4) 이 기준에서 정하지 않은 토목, 건축, 전기 등 관련 건설공사의 설계기준은 국토교통부에서 제정하고 관련 학・협회에서 관리하는 기준을 적용한다.

(5) 제반 건설 과정은 ISO14000 시리즈에서 규정한 친환경 규격을 만족해야 하며, 환경친화적 건설의 실현을 위해 ISO14001 규격의 요구사항을 포함하는 종합적인 환경관리 시스템을 구축해야 한다.

(6) 조경건설의 전 과정에 걸쳐 기후변화에 대응하고 지속가능한 발전과 저탄소 녹색성장을 실현하기 위한 기술과 이론, 재료, 공법을 도입한다.

1.3 용어정의

(1) 용어는 각 해당 장에서 정의한다.

(2) 각 장에서 정의한 용어의 선별기준은 다음과 같다.

① 다른 건설공사에서 일반적으로 사용되지 않는 용어

② 일반적인 용도와 다른 의미로 사용되는 용어

③ 설계의 기준을 명확히 설정하는 데 필요하다고 인정되는 용어

1.4 참고기준

1.4.1 관련법규

조경설계와 관련하여 필요한 경우, 관련 법규에서 정한 기준은 이 기준의 상위기준으로 적용한다.

(1) 법률

① 건설기술진흥법

제44조 (설계 및 시공기준)

제50조 (건설기술용역 및 시공평가 등)

② 건설기술진흥법 시행령

제1조 (목적)

③ 건설산업기본법

제2조 (정의)

④ 건설산업기본법 시행령

제17조 (산림조합 등에 대한 건설업등록증 등의 교부)

제21조 (부대공사의 범위등)

제25조 (공사도급계약의 내용)

제26조의3 (건설산업정보종합관리체계의 구축・운영)

제30조의2 (건설공사의 직접시공)

제31조 (일괄하도급의 범위)

⑤ 건축법

제1조 (목적)

제2조 (정의)

제3조 (적용제외)

제10조 (건축 관련 입지와 규모의 사전결정)

제19조 (용도변경)

제23조 (건축물의 설계)

제24조 (건축시공)

제25조 (건축물의 공사감리)

제49조 (건축물의 피난 및 용도제한 등)
제51조 (방화지구 안의 건축물)
제52조 (건축물의 마감재료)
제54조 (건축물의 대지가 지역·지구 또는 구역에 걸치는 경우의 조치)
제57조 (대지의 분할제한)
제58조 (대지안의 공지)
제61조 (일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한)
제67조 (관계전문기술자)
제68조 (기술적 기준)
제83조 (옹벽 등의 공작물에의 준용)

⑥ 건축법 시행령
제1조 (목적)
제2조 (정의)
제3조 (대지의 범위)
제3조의2 (대수선의 범위)
제3조의3 (지형적 조건 등에 따른 도로의 구조 및 너비)
제6조 (적용의 완화)
제6조의2 (기존의 건축물 등에 대한 특례)
제11조 (건축신고)
제14조 (용도변경)
제22조 (공용건축물에 대한 특례)
제27조 (대지의 조경)
제37조 (지하층과 피난층 사이 개방공간 설치)
제40조 (옥상광장 등의 설치)
제41조 (대지안의 피난 및 소화에 필요한 통로 설치)
제44조 (피난규정의 적용례)
제48조 (계단·복도 및 출입구의 설치)
제55조 (창문 등의 차면시설)
제80조의2 (대지 안의 공지)
제82조 (건축물의 높이제한)
제86조 (일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한)
제118조 (옹벽 및 공작물에의 준용)

⑦ 건축법 시행규칙
제1조 (목적)
제25조 (대지의 조성)

제26조의2 (대지안의 조경)

⑧ 관광진흥법 시행령

제1조 (목적)

제2조 (관광사업의 종류)

제58조 (관광특구의 지정요건)

제59조 (관광특구진흥계획의 수립·시행)

⑨ 관광진흥법 시행규칙

제23조 (사업계획의 승인신청)

제58조 (관광지등의 지정신청 등)

제60조 (관광시설계획 등의 작성)

제72조 (평가요원의 자격)

⑩ 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률

제4조 (국제입찰에 의할 정부조달계약의 범위)

제20조 (회계연도 개시전의 계약체결)

제27조 (부정당업자의 입찰참가자격 제한)

⑪ 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령

제1조 (목적)

제2조 (정의)

⑫ 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙

제1조 (목적)

제2조 (정의)

⑬ 국토의 계획 및 이용에 관한 법률

제2조 (정의)

제4조 (국가계획, 광역도시계획 및 도시·군 계획의 관계 등)

제6조 (국토의 용도 구분)

제8조 (다른 법률에 따른 토지 이용에 관한 구역 등의 지정제한 등)

제22조의2 (시·군·도시·군 기본계획의 승인)

제37조 (용도지구의 지정)

제38조의2 (도시자연공원구역의 지정)

제42조 (다른 법률에 따라 지정된 지역의 용도지역 지정 등의 의제)

제51조 (지구단위계획구역의 지정 등)

제56조 (개발행위의 허가)

제57조 (개발행위허가의 절차)

제80조의2 (도시자연공원구역에서의 행위 제한 등)

제81조 (시가화조정구역에서의 행위 제한 등)

⑭국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령

제1조(목적)
제2조(기반시설)
제3조(광역시설)
제5조(다른 법률에 의한 토지이용에 관한 구역등의 지정제한 등)
제6조(다른 법률에 의한 용도지역 등의 변경제한)
제13조(광역도시계획의 승인)
제14조(도시·군기본계획을 수립하지 아니할 수 있는 지역)
제20조(제안서의 처리절차)
제21조(도시·군관리계획의 입안을 위한 기초조사 등)
제22조(주민 및 지방의회의 의견청취)
제25조(도시·군관리계획의 결정)
제31조(용도지구의 지정)
제35조(도시·군계획시설의 설치·관리)
제41조(도시·군계획시설부지의 매수청구)
제43조(도시지역 내 지구단위계획구역의 지정대상지역)
제44조(도시지역 외 지역에서의 지구단위계획구역의 지정대상지역)
제45조(지구단위계획의 내용)
제46조(도시지역 내 지구단위계획구역에서의 건폐율 등의 완화적용)
제47조(도시지역 외 지구단위계획구역에서의 건폐율 등의 완화적용)
제48조(지구단위계획의 수립기준) 삭제
제51조(개발행위허가의 대상)
제53조(허가를 받지 아니하여도 되는 경미한 행위)
제54조(개발행위허가의 절차 등)
제55조(개발행위허가의 규모)
제57조(개발행위에 대한 도시계획위원회의 심의 등)
제59조(개발행위허가의 이행담보 등)
제61조(도시·군계획시설부지에서의 개발행위)
제63조(개발밀도관리구역의 지정기준 및 관리방법)
제76조(보존지구안에서의 건축제한)
제77조(시설보호지구안에서의 건축제한)
제83조(용도지역·용도지구 및 용도구역안에서의 건축제한의 예외 등)
제84조(용도지역안에서의 건폐율)
제85조(용도지역 안에서의 용적률)
제89조(시가화조정구역안에서의 행위허가의 기준 등)

제93조 (기존의 건축물에 대한 특례)
제94조 (2 이상의 용도지역・용도지구・용도구역에 걸치는 토지에 대한 적용기준)
제96조 (시행자의 지정)
제97조 (실시계획의 인가)
제110조 (지방도시계획위원회의 업무)
제112조 (시・군・구도시계획위원회의 구성 및 운영)
제113조의2 (지방도시계획위원회 위원의 제척사유 등)
제117조 (토지거래계약의 허가절차)
제118조 (토지거래계약의 허가를 요하지 아니하는 토지의 면적 등)
제119조 (허가기준)
제120조 (공공기관 등의 범위 등)
제121조 (토지거래계약허가제에 관한 규정을 적용하지 아니하는 경우)
제124조 (토지이용의무 등)

⑮ 군사기지 및 군사시설 보호법
제2조 (정의)
제10조 (비행안전구역에서의 금지 또는 제한)

⑯ 기업활동 규제완화에 관한 특별조치법
제16조 (공장증설에 관한 특례)
제26조 (공장용지 안 등의 조경의무의 완화)

⑰ 녹색건축물조성 지원법
제16조 (녹색건축의 인증)

⑱ 도로법
제6조 (권한의 위임・위탁)
제22조 (도로정비 기본계획의 수립)
제25조 (다른 법률에 따른 인・허가 등의 의제)

⑲ 도로법 시행령
제2조 (도로의 부속물)
제8조 (도시・군계획사업에 의한 도로)
제19조 (도로구역의 결정)
제24조 (경미한 유지)
제28조 (점용의 허가신청)
제29조 (도로공사계획의 공고)
제30조 (점용에 관한 사업계획서 등)
제31조 (주요지하매설물)
제43조 (점용료의 부과・징수)

제46조 (접도구역의 지정 등)
제56조 (자동차 전용도로의 지정 공고 등)
⑳ 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률
제1조 (목적)
제2조 (정의)
제3조 (시범사업)
제4조 (정책수립을 위한 조사)
제5조 (공원녹지기본계획의 수립권자 등)
제6조 (공원녹지기본계획의 내용 등)
제7조 (공원녹지기본계획의 수립을 위한 기초조사)
제8조 (공청회 및 지방의회의 의견청취 등)
제9조 (공원녹지기본계획의 수립 등)
제10조 (공원녹지기본계획의 효력 및 정비)
제11조 (도시녹화계획)
제12조 (녹지활용계약)
제13조 (녹화계약)
제14조 (도시공원 또는 녹지의 확보)
제15조 (도시공원의 세분 및 규모)
제16조의2 (공원조성계획의 결정)
제17조 (도시공원 결정의 실효)
제18조 (공원조성계획의 정비)
제19조 (도시공원의 설치 및 관리)
제20조 (도시공원 및 공원시설 관리의 위탁)
제21조 (민간공원추진자의 도시공원 및 공원시설의 설치·관리)
제22조 (도시공원 및 공원시설의 안전조치)
제23조 (겸용 공작물의 관리)
제24조 (도시공원의 점용허가)
제25조 (원상회복)
제26조 (도시자연공원구역의 지정 및 변경의 기준)
제27조 (도시자연공원구역에서의 행위제한)
제28조 (취락지구에 대한 특례)
제29조 (토지매수의 청구)
제30조 (매수 청구의 절차 등)
제31조 (비용의 부담)
제32조 (협의에 의한 토지의 매수)

제33조 (도시자연공원구역의 출입 제한 등)
제34조 (공공시설의 귀속)
제35조 (녹지의 세분)
제36조 (녹지의 설치 및 관리)
제37조 (특정 원인에 의한 녹지의 설치)
제38조 (녹지의 점용허가 등)
제39조 (비용부담)
제45조 (법령 등의 위반자에 대한 처분)
제48조 (문화재 등에 대한 특례)
제49조 (도시공원 등에서의 금지행위)
제50조 (도시공원위원회)
제51조 (도시공원대장)

㉑ 장사 등에 관한 법률 시행령

㉒ 문화예술진흥법
제7조 (전문예술법인·단체의 지정·육성)
제8조 (문화지구의 지정·관리 등)

㉓ 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률
제1조 (목적)
제2조 (정의)
제19조의2 (도시림 등에 관한 기본계획의 수립·시행 등)
제20조 (도시림 등의 조성·관리)
제30조 (산림기술자)
제36조 (입목벌채등의 허가와 신고 등)
제42조 (산림생물다양성의 보전)
제58조 (녹색자금)
제73조 (벌칙)
제75조 (몰수와 추징)

㉔ 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행령
제2조 (정의)
제18조 (도시림 등의 조성·관리사항)
제18조의2 (도시림 등 기본계획의 수립 및 변경)
제19조 (도시림등 조성·관리계획)
제30조 (산림기술자의 종류 등)
제40조 (입목벌채 등의 허가사항 변경)
제41조 (입목벌채 등의 제한지역)

제42조 (허가 또는 신고에 따른 입목벌채 등)
제43조 (임의로 하는 입목벌채 등)
제48조 (산림생물다양성 기본계획의 수립)
㉕ 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행규칙
제23조 (도시림의 기능별 관리)
제24조 (가로수 조성・관리)
㉖ 산업입지 및 개발에 관한 법률 시행령
제1조 (목적)
제2조 (농어촌지역 등)
제2조의3 (산업입지정책심의회의 구성)
제3조 (농공단지개발세부지침등)
제10조 (농공단지의 지정승인 등)
제14조 (행위허가의 대상 등)
제15조 (산업단지지정의 해제)
제21조 (국가산업단지개발실시계획)
제24조의4 (공공시설의 범위)
제25조 (용도폐지의 협의 등)
제37조 (준공인가전 토지 등의 사용)
제42조의3 (개발토지・시설 등의 공급방법 및 처분절차 등)
㉗ 소음・진동 관리법
제15조 (개선명령)
제16조 (조업정지명령 등)
제17조 (허가의 취소 등)
제18조 (위법시설에 대한 폐쇄조치 등)
제19조 (환경기술인)
제20조 (명령의 이행보고 및 확인)
제21조 (생활소음・진동의 규제)
제22조 (특정공사의 사전신고 등)
제22조의2 (공사장 소음측정기기의 설치 권고)
제24조 (이동소음의 규제)
제25조 (폭약의 사용으로 인한 소음・진동의 방지)
제27조 (교통소음・진동 관리지역의 지정)
제28조 (자동차 운행의 규제)
제29조 (방음・방진시설의 설치 등)
제36조 (운행차의 수시점검)

제38조 (운행차의 개선명령)
제40조 (방음시설의 성능 및 설치 기준 등)
제41조 (확인검사대행자의 등록)
제46조 (환경기술인 등의 교육)
제47조 (보고와 검사 등)

㉘ 아동복지법 시행규칙
제1조 (목적)
제23조 (아동복지시설의 설치신고 등)
제27조 (아동전용시설의 설치기준 등)

㉙ 어촌·어항법

㉚ 엔지니어링기술진흥법

㉛ 엔지니어링기술진흥법 시행령
제2조 (기타 엔지니어링활동)
제2조의2 (엔지니어링기술)
제2조의3 (기본계획의 수립 및 시행)

㉜ 자연환경보전법 시행령
제3조 (주요시책의 협의)
제16조 (개발사업 등의 제한)
제25조 (별도관리지역)

㉝ 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 시행규칙
제1조 (목적)
제2조 (재활용제품)
제3조 (재활용시설)

㉞ 자전거이용 활성화에 관한 법률
제2조 (정의)
제4조 (국가 및 지방자치단체의 책무)
제5조 (자전거이용 활성화계획의 수립)
제8조 (도시·군계획 등의 반영)
제11조 (자전거주차장의 설치·운영)
제14조 (다른 법률과의 관계)

㉟ 자전거이용 활성화에 관한 법률 시행령
제3조 (활성화계획 수립)

㊱ 장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률
제1조 (목적)
제2조 (정의)

제7조 (대상시설)
제12조 (설치계획의 수립・시행 및 보고)
제12조의2 (편의증진심의회의 설치 등)
제13조 (설치의 지원)
제16조 (시설이용상의 편의제공)
제16조의2 (장애인에 대한 편의제공)
제17조 (장애인전용주차구역 등)

㊲ 장애인・노인・임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률 시행규칙
제1조 (목적)
제2조 (편의시설의 세부기준)
제4조 (실태조사의 실시시기 등)
제6조 (비치용품의 종류 등)

㊳ 제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법

㊴ 주택건설촉진법 시행규칙

㊵ 철도안전법 시행령
제47조 (철도보호지구안에서의 나무의 식재)

㊶ 체육시설의 설치・이용에 관한 법률
제10조 (체육시설업의 구분・종류)
제14조 (대중골프장의 병설)
제28조 (다른 법률과의 관계)
제30조 (시정명령)
제32조 (등록취소 등)

㊷ 체육시설의 설치・이용에 관한 법률 시행령
제1조 (목적)
제12조 (사업계획 승인의 제한)
제20조 (등록신청)

㊸ 체육시설의 설치・이용에 관한 법률 시행규칙
제8조 (체육시설업의 시설 기준)
제9조 (사업계획 승인신청서 등)

㊹ 토양환경보전법 시행령
제10조 (오염토양의 정화기준 및 정화방법)

㊺ 폐기물관리법
제1조 (목적)
제2조 (정의)

㊻ 폐기물 처리시설 설치촉진 및 주변지역 지원 등에 관한 법률

제12조 (다른 법령에 따른 인가・허가 등의 의제 등)

㊼ 폐기물 처리시설 설치촉진 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 시행령

㊽ 하천법시행령

제9조 (유역조사의 유형 등)

제38조 (하천점용허가의 고시)

㊾ 하천법 시행규칙

제27조 (하천수의 사용허가 신청 등)

㊿ 환경정책기본법

제3조 (정의)

제19조 (환경보전시설의 설치・관리)

(2) 규정・규칙 및 기준

① 가로수조성 및 관리규정

제1조 (목적)

제3조 (가로수관리청)

제4조 (식재위치)

제7조 (식재 제한지역)

제8조 (바꿔심기와 메워심기)

제16조 (주민참여 등)

② 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙

제18조 (허용지내력)

③ 농어촌도로의 구조・시설기준에 관한 규칙

④ 도로의 구조・시설 기준에 관한 규칙

제2조 (정의)

제10조 (차로)

제16조 (보도)

제22조 (평면곡선부의 확폭)

⑤ 도로표지규칙

제1조 (목적)

제13조 (도로표지의 기능저해금지등)

⑥ 도시・군계획시설의 결정・구조 및 설치기준에 관한 규칙

제2조 (도시・군계획시설결정의 범위)

제4조 (입체적 도시・군계획시설결정)

제15조 (횡단보도)

제19조 (보행자전용도로의 구조 및 설치기준)

제58조 (유원지의 구조 및 설치기준)

제62조 (유통업무설비)
제64조 (유통업무설비의 구조 및 설치기준)
제96조 (문화시설)
제107조 (사회복지시설)
제159조 (수질오염방지시설)

⑦ 도시설계의 작성기준에 관한 규정
⑧ 목재의 방부·방충처리 기준
⑨ 수치지도 작성 작업 규칙
제1조 (목적)
제2조 (정의)
제3조 (적용범위)
제4조 (좌표계 및 좌표의 기준)
제9조 (지형공간정보의 표현)
⑩ 아파트지구 개발 기본계획 수립에 관한 규정
⑪ 자전거이용 시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙
⑫ 주택건설기준 등에 관한 규정
제1조 (목적)
제2조 (정의)
제3조 (적용범위)
제4조 (기타 부대시설)
제5조 (기타 복리시설)
제7조 (적용의 특례)
제8조 (다른 법령과의 관계)
제9조 (소음 등으로부터의 보호)
제12조 (주택과의 복합건축)
제14조 (세대간의 경계벽 등)
제16조 (계단 등)
제18조 (난간)
제23조 (장애인전용주택의 시설기준)
제29조 (조경시설 등)
제46조 (어린이놀이터)
제47조 (상업지역등에서의 어린이놀이터 설치기준의 완화)
제53조 (주민운동시설)
제55조 (경로당 등)
제56조 (대지의 안전)

⑬주택건설기준 등에 관한 규칙
제1조(목적)
제2조(적용의 특례)
제7조(수해방지)
제13조(공업화주택의 성능 및 생산기준)
⑭주택의 설계도서 작성기준
⑮하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준
국토해양부 하천환경팀-1056('07.5.29)

(3) 조례
①서울특별시 가로수 조성 및 관리 조례 시행규칙
②서울특별시 건축조례
③서울특별시 도시계획 조례
제8조의2(미관지구의 세분)
제27조(제1종 일반주거지역 안에서 건축할 수 있는 건축물)
제28조(제2종 일반주거지역 안에서 건축할 수 있는 건축물)
제29조(제3종 일반주거지역 안에서 건축할 수 있는 건축물)
제30조(준주거지역 안에서 건축할 수 있는 건축물)
제35조(준공업지역 안에서 건축할 수 있는 건축물)
제36조(보전녹지지역 안에서 건축할 수 있는 건축물)
제37조(생산녹지지역 안에서의 건축할 수 있는 건축물)
제38조(자연녹지지역 안에서 건축할 수 있는 건축물)
제39조(자연경관지구안에서의 건축제한)
제44조(용도제한)
제48조(공용시설보호지구안에서의 건축물)
제55조(용도지역안에서의 용적률)
④서울특별시 아파트지구 개발 기본계획 수립에 관한 조례
제11조(공원의 설치기준)
⑤서울특별시 건축조례
제7조(기능 및 절차 등)
제24조(대지안의 조경)
제25조(식재 등 조경기준)
제26조(공개공지 등의 확보)
제35조(일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한)
⑥서울특별시 도시 및 주거환경 정비조례
제38조(정비기반시설 설치비용의 지원 등)

⑦ 서울특별시 주택조례
제8조 (주거환경 조성)

1.4.2 관련 기준

(1) 이 기준에서 따로 정하지 않은 사항에 대해서는 다음의 관련 기준 및 그 외 학・협회 설계기준 등을 참고할 수 있다.

(2) 관련 설계기준
① KDS 14 20 00, KDS 14 00 00 콘크리트구조설계기준
② KDS 11 00 00 지반설계기준
③ KDS 44 00 00 도로설계기준
④ KDS 27 00 00 터널설계기준
⑤ KDS 51 00 00 하천설계기준
⑥ KDS 14 30 00, KDS 14 31 00 강구조설계기준
⑦ 급배수설계기준
⑧ 상・중수도시설설계기준
⑨ 내진설계기준
⑩ 하수도시설설계기준
⑪ 항만시설물설계기준
⑫ 어항구조물설계기준

(3) 지침, 편람 등 관련 기준서
① 환경친화적 건설공사 수행을 위한 시행지침서
② 비탈면녹화 설계 시공 지침
③ 생태하천조성계획 지침서
④ 건설폐재배출사업자의 재활용지침
⑤ 친환경하천설계실무, 친수형 단지설계 가이드라인, 환경친화적 단지계획기법, 환경친화적 주거단지 모델 개발에 관한 연구(한국토지주택공사)
⑥ 조경설계지침(한국수자원공사)

1.5 해석과 설계원칙

(1) 설계자는 별도의 기준이 제시되지 않았더라도 환경적으로 건전하고 지속가능한 친환경적 설계를 목표로 하며, 저탄소 녹색사회를 구현하기 위해 다음의 설계기본원칙을 준수해야 한다.

(2) 수목과 지피식물 등의 기존 식생과 기존 지형・문화경관・역사경관 등을 최대한 보전한다.

(3) 주요 생물 서식처・철새 도래지・수계・야생동물 이동로 등의 기존 생태계를 최대한 보전한다.

(4) 배치・재료・공법 등 제반 설계요소를 적용할 때, 설계지역의 '기후변화와 에너지절약'을 근거로 한다.

(5) 모든 옥외공간 계획과 설계에서 '노약자 및 장애인을 고려하는 설계'가 되도록 한다.

(6) 모든 옥외공간 계획과 설계에서 유지관리의 노력과 비용을 최소화할 수 있도록 설계하며, 기성제품 사용 시 제품시험서 또는 품질보증서 등 제품의 유지관리를 위한 자료를 첨부하도록 한다.

(7) 전 과정에 걸쳐 생태계를 보전할 수 있도록 하며, 훼손된 생태계에 대해서는 복원하거나 대체생태계를 조성한다. 대체생태계는 원생태계와 동등하거나 그 이상의 기능과 면적을 갖도록 한다.

(8) 모든 기술과 공법 및 재료는 탄소배출을 최소화하고 기후변화에 적응하고 저감할 수 있도록 한다.

(9) 어린이 활동공간의 계획과 설계는 환경보건법 제23조(어린이활동공간의 위해성 관리)에 적합하도록 한다.

1.6 설계고려사항

(1) 대상 지역의 생태계와 문화경관 등을 최대한 보존할 수 있도록 계획하여야 한다.

(2) 대상 지역의 주변 환경과 기후현황을 사전 조사하여 계획에 반영하여야 한다.

(3) 각 분야와 인터페이스를 통하여 구조물 및 지장물의 위치를 확인하여 계획한다.

(4) 기존식생의 활용방안을 계획하여야 한다.

(5) 장애인의 이용에 불편이 없도록 계획하여야 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

(1) 조경공간을 조성하기 위한 조사・분석・평가에 적용한다.

(2) 조사・분석・평가의 기준이 상위 법제에 정한 바와 다른 경우에는 상위 법제의 기준을 우선 적용한다.

2.1.2 용어정의

조사분석평가란 역사적・지리적・문화적 조건에 의한 조경계획・설계 및 시공과 관련하여 사업타당성의 판단 또는 사업실행, 결과의 평가 등을 위하여 대상 지역의 제반 여건과 상황을 정확히 이해하고자 시행하는 조사분석 및 평가로서 사전의 인문・사회조사분석, 생태・자연환경조사분석, 토양조사분석, 경관조사분석 등을 포함하며 사후유지관리평가에 준용할 수 있다.

2.2 조사

2.2.1 인문・사회환경조사분석

(1) 적용범위

① 조경공간을 조성하기 위한 조사분석에 적용한다.

② 대상지의 지역성 분석, 인구조사 및 추정, 토지이용현황, 문화역사, 인간행태 등의 조사 분석을 포함한다.

(2) 조사내용

① 지역성 분석

지리적 위치와 주변 지역, 지역 관련성, 도시세력권, 주변 교통체계, 행정관할, 진입로 등을 조사 분석한다.

② 이용객 조사 및 추정

가. 계획대상지의 인구 또는 이용객을 조사하는 경우 계획대상지뿐만 아니라 계획대상지와 지리적으로 관련되어 있거나 이용권으로 연계된 지역도 대상으로 한다.

나. 세 가지 이상의 이용객 추정 모델을 적용하여 구한 값을 평균하여 적용한다.

③ 토지이용 및 교통

가. 현재의 토지이용 및 소유권, 토지이용 관련 법규, 기타 토지이용에 영향을 끼칠 수 있는 요소를 반드시 확인한다.

나. 교통량 및 접근로 등의 교통체계를 조사・분석하고 현재의 교통체계뿐만 아니라 장래의 확장계획도 아울러 조사한다.

④ 시설물 및 문화역사

가. 건축물 등 각종 구조물의 구조, 용도와 정주패턴 등을 파악한다.

나. 전력, 가스, 상하수도 등 기반시설 현황 및 계획을 조사한다.

다. 유・무형의 역사・문화 유물을 조사하여 보존, 복원, 이전 등의 계획을 수립한다.

⑤ 인간행태분석

가. 주 이용층을 대상으로 행태분석을 한다.

나. 설문조사 및 전문가 접촉을 통해 이용자의 요구를 파악하여 반영한다.

(3) 조사방법

① 물리적 흔적의 관찰

인간의 주변 환경 혹은 행위의 결과로 남은 흔적들을 부호 및 시각적 자료를 활용하여 체계적으로 조사한다.

② 행태 도면화기법

일정 장소에서 일어나는 행태를 기술, 조사표 이용, 지도, 사진, 비디오 촬영 등을 이용하여 미리 준비한 평면도에 기록한다.

③ 면접조사

일정 장소 이용자들을 대상으로 특정 상황에 대한 태도와 반응을 조사하고 감정의 강도를 기록한다.

④ 설문조사

설문지 작성 전에 반드시 사전조사를 한다. 설문항목 간에는 내용과 개념이 확실하게 구분되어야 하며, 설문내용에 대한 타당성과 신뢰성을 반드시 검증한다.

⑤ 문헌조사

통계자료 등을 활용하고자 할 경우 자료가 쓰인 배경이나 상황을 염두에 두고 조사한다.

2.2.2 자연환경조사분석

(1) 일반사항

2.2.2에서 다루는 자연환경조사분석은 일반적인 조경사업에 필요한 자연환경조사분석과 관련 법규에서 규정한 생태환경조사(생태계 정밀조사, 생태계 모니터링 등)로 구분한다.

(2) 자연환경조사

① 대상지의 기후, 토양, 지형, 경관, 동・식물상, 수환경, 기타 물리적 환경을 대상으로 한다. 특히, 기후는 미기상을 주된 조사대상으로 한다.

② 기후 및 미기상의 특성 및 변화, 동식물의 분포 및 보존가치가 있는 생물상 파악, 수환경의 변화 특성, 기초적인 경관 특성 등을 파악한다.

③ 조사결과 특별히 정밀조사의 필요성이 있다고 판단되는 경우 생태계 정밀조사를 한다.

(3) 생태환경조사

① 생태환경조사는 주요 분야별 전문가가 참여하여야 하며, 충분한 조사 기간을 확보하도록 한다.

② 생태환경조사는 기초조사와 생태계 정밀조사로 구분하고, 기초 조사항목으로 지질, 토양, 지형, 경관, 수문, 식생, 야생동물, 수질, 대기질 등을 포함한다.

③ 식생 및 식물상 조사

가. 방형구는 대상지를 대표할 수 있는 군락에 설치한다.

나. 방형구의 크기는 교목 우점은 10 m × 10 m, 관목 우점은 5 m × 5 m, 초본은 2 m × 2 m

또는 1 m × 1 m로 설치한다.

다. 군락의 군도와 피도 등은 브라운블랑케법에 의한다.

라. 식물상은 전체 목록을 파악할 방법으로 하며, 현존 식생 외에 법적 보호종, 위해종 등을 우선 파악한다.

마. 봄, 여름, 가을이 포함될 수 있도록 하되, 홍수기 전후 등 특별한 변화를 관찰할 수 있는 조사 시기를 선택한다.

④ 동물상 조사

가. 각 분류군별 일반화된 조사방법에 따른다.

나. 조사 시기는 분류군별, 종별, 생리적, 생태적 특성에 따라 결정하되 짝짓기 및 번식기, 동면기, 우화기, 도래기 등을 고려한다.

다. 홍수기 등 생태계에 영향을 끼칠 수 있는 변화를 고려한다.

라. 종 목록 외에 법적 보호종, 위해종 등을 우선 파악한다.

⑤ 표준생태계 선정

생태계를 대표하는 전형으로서 표준생태계를 선정한다.

⑥ 생태계 정밀조사

가. 생태계 정밀조사는 동물상, 식물상, 주요 야생동・식물의 서식 및 분포, 멸종 위기 또는 보호 야생동・식물 개체군의 크기, 서식 및 분포, 현존 식생구조 및 분포, 녹지자연도, 생태・자연도, 주요 생물군집구조, 종다양성 등을 포함해야 한다.

나. 환경에 미치는 영향평가는 사업시행 전, 사업시행 중, 사업시행 후로 구분하고, 평가항목으로는 동・식물상, 경관, 수질, 대기질, 토양, 지형 등 자연환경과 소음, 진동, 악취 등 생활환경을 포함해야 한다.

다. 계획・설계 대상지 내 기존 수목이나 녹지는 자원의 효율적 활용, 주변 수목(림)과의 조화, 환경친화적 식재공간의 조기 확보 등의 측면에서 보전・이용하되 현 상태로의 보전할 수 없는 경우에는 이식대상 수목을 조사하여 가식 및 이식계획을 수립한다.

⑦ 생태계 모니터링

가. 사업구역 안에 희귀생태계 또는 희귀하거나 학술적으로 가치가 있는 생물종이 분포하는 경우, 조경 대상지 관리에 필요한 경우 등에는 사업시행으로 인한 악영향을 파악하기 위해 실시한다.

나. 모니터링 기간은 최소한 3년 이상으로 하고, 필요시 중기(5~8년) 또는 장기(10년 이상)에 걸쳐 시행한다.

다. 모니터링 대상으로는 생태계, 소생물권, 동・식물상, 특정종 개체군과 대기오염, 수질 등을 포함한다.

라. 모니터링 항목은 환경요인, 동물상(포유류, 조류, 양서・파충류, 곤충류, 어류, 녹조류 등), 식물상, 물질생산량, 먹이연쇄, 물질순환, 에너지흐름, 종다양성지수, 개체군 밀도, 유사도 지수 등을 포함할 수 있다.

2.2.3 경관조사분석

(1) 적용범위

① 경관의 조사분석 및 평가는 우수한 자연경관, 역사문화경관 지역이 개발사업으로 인한 경관의 훼손, 변화가 예상되는 사업에 적용한다.

② 사업의 시행과정 전 단계로 기본계획의 수립, 기본설계의 초기과정에서 시행하도록 하며 사업시행 전·후를 비교하여 기존 경관에 미치는 변화와 훼손 여부를 평가한다.

③ 조사 분석은 경관의 특성을 이해하는 데 초점을 두기보다는 주요 시각자원으로써 주변 경관과 조화된 개발사업으로 유도하고, 경관훼손을 저감하는 대안 제시를 포함한다.

④ 사업대상지의 경관을 파악하는 데 필요한 자연환경조사와 인문·사회환경조사는 이 기준 2.2.1와 2.2.2를 적용한다.

(2) 경관현황조사

① 사업대상지역을 중심으로 한 주변의 일정 범위를 포함하며 현장조사, 문헌조사, 자료조사를 병행하여 실시한다.

② 경관의 시각환경적 측면을 파악하고 경관특성을 분류·체계화한다.

③ 시각적 범위는 근경(500 m 이내), 중경(1,000 m 이내), 원경(2,000 m 이상)으로 함을 원칙으로 한다.

④ 조사항목으로는 다음의 사항을 포함시킨다.

가. 경관구성요소 및 특성

나. 문화재, 천연기념물 등 역사문화경관

다. 조사노선 및 가시구역의 조사

(3) 경관분석

① 분석요소

경관구성요소로는 시각요소인 점·선·면적인 요소, 수평·수직적인 요소, 랜드마크·전망·비스타·기울기 등을 분석하고, 시각적 특성으로는 형태·선·색채·질감의 우세요소와 대조·집중·연속·축·대비·조형의 우세원칙 및 거리·광선·기후조건·계절·시간의 변화요인 등을 분석대상에 포함한다.

② 가시권 분석

대상사업의 중요한 구조물, 공간, 기타 시설물로서 사업시행에 의해 직접적으로 영향을 받는 지역과 주변지역에 경관적 영향을 미치는 구역을 가시지역으로 하여 가시권과 비가시권으로 구분하며, 가시권 내에서 주요 이동통로를 선정하여 위치변동에 따른 이동경관을 분석한다.

③ 조망점 선정

예비조망점은 대상물의 다양한 형태와 주변경관을 파악할 수 있도록 네 방향 이상, 그리고 대상물의 원근에 따른 변화를 알기 위하여 다양한 거리(근경, 중경, 원경)별로 각각 최소 한 개소 이상을 선정하며, 주요 조망점(경관관리점)은 가시권 내에서 대상지역경관을 나타내

는 대표성과 보편성에 중점을 두어 선정한다.

④경관시뮬레이션

사업시행으로 인한 경관변화의 전·후 비교 분석을 목적으로 이용한다. 경관변화에 대한 객관적인 비교가 가능하도록 객관성과 사실성에 근거하여 표현해야 한다.

(4) 경관평가

①경관평가는 정량적 방법으로 하며, 책임자가 정량적 평가가 어렵다고 판단할 때에는 정성적 방법으로 대신할 수 있다.

②경관의 물리적 구성요소와 시지각적 반응에 초점을 두고 미적 측면에 대한 반응을 측정하는 심리학적 측정방법을 이용한다.

③평가자는 평가결과의 객관성을 확보할만한 수의 전문가와 이용자로 구성한다. 단, 전문적이고 기술적인 사항에 대해서는 5년 이상의 경력을 가진 관련 분야 전문가 위주의 평가를 시행할 수 있다.

④평가항목

가. 대상사업지역 및 주변 영향권을 포함하여 사업 중 또는 완료 후에 걸쳐 영향을 끼칠 것으로 예상하는 경관훼손요인을 선정한다.

나. 각 평가항목 선정에 대하여 선정이유, 평가기법을 제시한다.

다. 평가항목 간의 상관관계는 행렬식 대조표를 원칙으로 하며, 이것으로 설명이 충분치 않을 때는 도표, 설명, 다른 방법을 이용한다.

⑤평가척도

물리적 지표와 심리적 지표를 평가척도로 한다.

2.2.4 토양조사분석

(1) 적용범위

①조경식물의 건전한 생육을 위하여 토양의 개량이 필요하다고 판단되는 곳으로서 0.5 ha 이상의 자연토양을 식재지로 하는 곳이나 1,000 m^3 이상의 식재용 토양의 객토를 필요로 하는 곳, 인공지반에서 식재용 토양의 적합성을 판정하고자 할 때 적용한다. 토양오염에 관한 기준은 토양환경보전법의 관련 기준에 의한다.

(2) 토양조사의 내용

①토양조사는 예비조사와 본조사로 나누어 실시하며, 토양시료의 채취 및 조제를 포함한다.

②예비조사는 토양조사지역 답사, 지형 및 경사도 관찰, 토양 침식도 및 토양의 배수상태 관찰, 식물 및 식물뿌리의 분포상태 관찰, 정밀토양도에 의한 토양단면 조사지점 선정작업을 포함한다.

③본조사는 토양단면 조사용 구덩이 파기, 토양단면의 조사, 분석용 토양시료의 채취 및 조제를 포함한다.

(3) 토양의 본조사

① 토양단면의 조사지점 선정

가. 정밀토양도의 토양형별로 토양단면을 조사하며, 동일한 토양형인 경우에는 0.5ha당 1개소의 토양단면을 조사한다.

나. 자연토양이 아니고 인위적으로 반입된 토양으로 조성된 경우에는 토양의 특성이 바뀌는 지점마다 토양단면을 조사한다.

② 토양단면 조사용 구덩이

가. 토양단면 조사용 구덩이는 가로 1 m, 세로 1.5 m, 깊이 1 m로 하고 한쪽 면은 답면과 축상이 각각 30 cm인 계단을 설치한다.

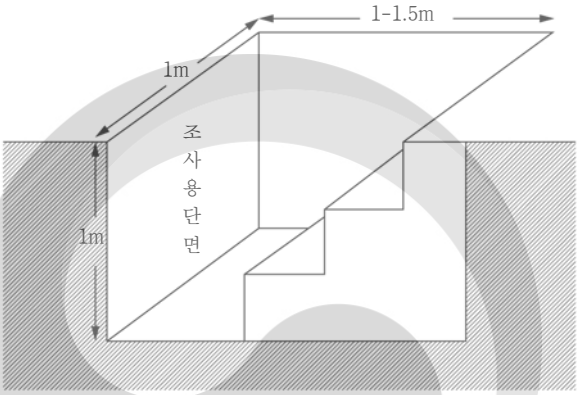


그림 2.2-1 토양단면 조사용 구덩이의 형상

③ 토양단면에서의 조사사항

토양단면의 조사 시에는 주변 상황, 토양단면, 굴착토 등의 사진을 촬영하고 분석용 시료를 채취한다. 토양시료는 표토 및 지표면에서 40 cm, 70 cm, 100 cm의 지점에서 채취하는 것을 기준으로 한다.

(4) 토양시료의 채취 및 조제

① 토양의 밀도, 투수성, 유효수분량 측정용 시료는 채토관을 이용하여 교란되지 않은 상태의 토양시료를 채취한다. 채토관은 내경 : 50 mm 용량 : 100 ㎖의 것을 사용하며, 한 장소에서 3개 이상의 시료를 채취한다.

② 토양의 입도 및 화학적 특성을 분석하기 위한 시료는 교란된 상태의 토양시료를 채취한다. 시료는 채취 장소에서 세 군데 이상의 토양을 채집하여 고루 섞는다.

③ 토양의 화학적 특성을 분석하기 위한 토양시료는 2 mm 체를 통과한 것이어야 하며, 토양이 고결되어 이를 분쇄하고자 할 때는 토양분쇄기를 사용해야 한다. 토양수분이 많아 체가름이 곤란한 토양을 건조하고자 할 때는 그늘에서 풍건시킨다.

(5) 토양의 물리적 특성에 대한 분석

① 입도분석

토양의 입도분석은 KS F 2302(흙의 입도시험방법)에 의한다.

② 투수성 분석

교란토양의 실내투수시험 및 현장투수시험은 KS F 2322(흙의 투수시험방법)에 준하며, 비교란 토양의 실내투수시험은 비교란토양이 채토관에 담긴 상태에서 실시한다.

③ 유효수분량 분석

토양에서 식물이 이용 가능한 유효수분의 양은 수분포텐셜 −1/3 bar에서의 체적함수율에서 −15 bar에서의 체적함수율을 뺀 값으로 한다.

④ 토양경도

토양경도는 산중식(山中式) 토양경도계의 측정치를 기준으로 하며, 직경 40 cm, 깊이 40 cm의 원통형 구덩이를 파고 바닥 4군데, 측벽 4군데, 총 8군데 위치에 측정한다.

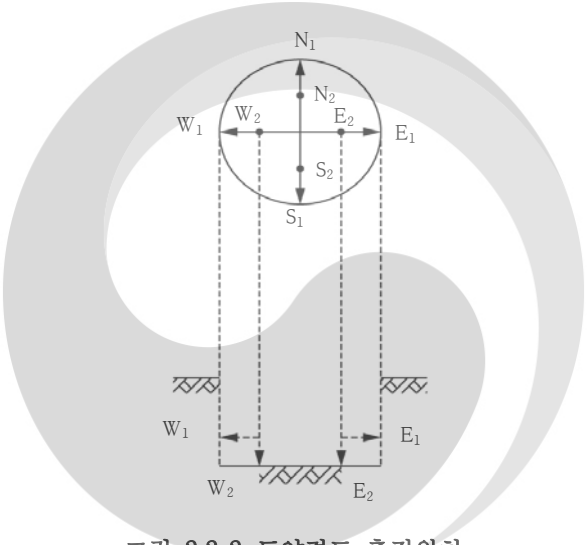


그림 2.2-2 토양경도 측정위치

(6) 토양의 화학적 특성에 대한 분석

① 토양산도

토양시료 5 g에 증류수 25 ㎖를 가한 후 가끔 저어주면서 1시간 방치 후 측정한다. 측정에 사용하는 pH미터는 유리전극식 pH미터로 최소눈금이 0.1 이하인 것으로서 온도보정이 가능한 것이어야 하며, pH 4, 7, 10 등 표준용액에 의한 검정을 거친 후 사용해야 한다.

② 전기전도도

토양시료 5 g에 증류수 25 ㎖를 가한 후 가끔 저어주면서 1시간 방치 후 EC meter로 측정하고, 측정치에 5배 하여 EC값으로 한다.

③ 양이온치환용량

토양 10g을 1N −CH_3COONH_4(pH7.0)용액 250 ㎖로 24시간 침출한 후 토양교질에 흡착된 NH_4를 켈달법으로 측정한다.

④ 전질소량

토양시료 5g에 농황산 25㎖를 가한 후 혼합분말(K_2SO_4 : $CuSO_4$ = 9 : 1) 5g을 가하고 가열하여 분해한 후 Zn분말 소량과 50%－NaOH용액 50 ㎖를 가한 후 증류하여 2%－Boric acid 50㎖에 포집된 NH_4－N을 0.1N－표준 황산액으로 측정한다.

⑤ 유효태인산 함유량

토양시료 5g에 Lancaster 침출액 20㎖를 가한 후 10분간 진탕 침출하여 Ammonium molybdate의 청색으로 발색시켜 비색 측정한다.

⑥ 치환성 칼륨, 치환성 칼슘, 치환성 마그네슘 함유량

토양 5g에 1 N－CH_3COONH_4(pH 7.0)용액 50㎖를 가해 30분간 진탕 침출한 후 원자흡광분석기로 측정한다.

⑦ 유기물 함량

가. 2mm체를 통과시킨 시료를 0.5mm체 눈을 통과하도록 파쇄한 토양시료 0.5～1 g에 0.4N－$K_2Cr_2O_7$ 용액 10 ㎖를 가하여 5분간 끓인 후 잔여의 $K_2Cr_2O_7$을 0.2 N－$FeSO_4$ $(NH_4)_2SO_46H_2O$의 용액으로 적정한다(Tyurin법).

나. 토질역학적인 특성이 중요시되는 토양의 유기물함량은 KS F 2104 (강열감량법에 의한 흙의 유기물 함유량 시험방법)에 의하여 측정한다.

2.2.5 수환경조사

(1) 조사항목 및 방법

① 수온, pH, DO, SS, BOD, COD, 기타 계획 목적에 맞는 항목을 측정한다.

② 유수환경에서는 BOD를, 정수환경에서는 COD를 각각 측정한다.

③ 측정방법은 각 항목별 표준화된 방법으로 측정하되, BOD는 5일 BOD로 측정한다.

(2) 조사 시기

① 홍수기 전후의 특성을 비교한다.

② 급류 등의 제한적 조건에서는 특별한 자료가 요구되는 경우에만 시행한다.

2.2.6 이용 후 평가

(1) 적용범위

이용 후 평가 대상으로 선정된 지역의 조경설계에 포함하며, 별도로 정하지 않은 경우의 평가기간은 준공 후 5년간을 표준으로 한다.

(2) 조사내용

① 대상지의 물리적 환경, 이용자, 주변 환경, 설계과정을 조사한다. 이용 후 평가의 조사내용은 계획과정시의 분석항목과 동일하지만 기존의 공간을 평가한다는 점에서 포괄적으로 이용자 만족도 및 시공 후의 환경영향평가를 포함한다.

② 물리적 환경조사

계획안, 설계안에 의해 조성된 공간의 규모, 구성요소, 공간의 특성 등을 포함한다.

③ 이용자조사

계획가, 이용자, 주변의 이용자 등을 포함하며 이용자는 실제 이용자만을 대상으로 할 수 있다. 이용자의 속성, 이용실태를 조사항목으로 한다.

④ 주변 환경

평가대상지 주변 환경의 기후, 지형, 식생 및 토양, 토지이용 등을 조사한다.

⑤ 설계과정

가. 설계참여자의 역할 및 의사결정과 이용자 행태 및 환경에 대한 가치관, 예산, 법령 등을 조사한다.

나. 기타 시공 후의 이용자나 관의한 공간 변경을 조사한다.

(3) 조사방법

KDS 34 10 00(2.2.1)을 따른다.

(4) 이용만족도 분석

① 분석항목

가. 물리적 특성, 이용자 속성, 이용행태를 중점항목으로 한다.

나. 물리적 특성은 대상지 공간의 배치, 규모, 입지, 시설유무, 녹지의 양과 질, 동선, 소음, 재료 등 공간을 설명할 수 있는 물리적 요소를 항목으로 선정한다.

다. 이용자 속성은 성별, 연령, 학력, 직업, 월소득 등을 항목으로 선정한다.

라. 이용자 행태는 대상사업지의 접근수단, 접근시간, 동반자수, 동반형태, 체류시간, 이용동기, 이용빈도, 이용시간 등을 선정한다.

② 만족도

이용만족도는 환경과의 조화성, 심미성, 기능성, 이용성, 경관성, 편리성 등 심리적 만족도와 물리적 시설만족도로 구성하여 신뢰성과 타당성을 입증하여 분석하며, 평가결과는 유사 조경공간의 조성 시 적용한다.

2.3 계획

2.3.1 지구단위계획

(1) 친환경 주거단지개발을 위한 기능적이고 입체적인 계획수립과 거주민과 이용객을 위한 사회적 활동공간을 확보하여 체계적·계획적 도시관리를 도모하는 방향으로 계획을 수립한다.

(2) 생태계 보존을 최우선을 하는 경관생태학적 접근방식을 수용함으로써 환경계획과 공간계획 간의 연계를 도모한다.

(3) 주택법에 의하여 설치하는 기반시설과 건축물의 최고한도 또는 최저한도는 필수적인 수립항목으로 정하되, 주변지역과의 조화, 피해 정도, 기반 시설용량 등의 관계를 검토한다.

(4) 공원 및 녹지를 계획하는 경우, 자연친화적 공원·녹지가 조성되도록 하고, 지구단위계획구역 안에서는 가급적 녹지축이 단절되지 않도록 하며 비점오염 물질의 외부 유출을 저감할 수 있는 시설이 되도록 위치 및 규모를 고려하여 계획한다.

2.3.2 주거단지계획

(1) 생태면적률 도입, 빗물침투시설 의무화, 친환경 용적률 인센티브제 확대 등 자연환경 보전 및 순환기능 증진을 위한 환경친화적 계획을 수립한다.

(2) 생태면적률을 높일 수 있는 인공지반녹화, 옥상 및 벽면녹화 외에도 투수포장이나 빗물 저류 및 침투 등 다양한 친환경계획기법을 고려한다.

(3) 재료, 동선계획, 공원녹지계획, 생물서식처 조성계획 등은 KDS 34 70 55을 참고하여 설계한다.

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

(1) 조경설계에 사용되는 각종 자연 및 인공재료의 규격 및 품질기준에 적용한다.

(2) 여기서 정하지 않은 특수한 재료의 선정기준이나 품질기준은 해당 장의 재료기준을 적용한다.

3.1.2 전제조건

(1) 재료와 관련하여 산업표준화법 제12조(한국산업표준), 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 제33조(재활용제품의 규격·품질기준) 및 동법 시행규칙 제2조(재활용제품)에 의한 재활용 인증 기준을 우선적으로 적용한다. 다만, 한국산업표준 및 재활용인증의 기준이 없을 경우에는 재료 및 제품에 요구되는 품질, 규격, 성능 및 선정방법 등을 설계에 명시한다.

(2) 재료에 요구되는 성능은 기능성·내구성·유지관리·경제성·안전성·쾌적성 및 환경친화성 등을 기준으로 하여 평가하고 주변의 설계요소와 조화를 이룰 수 있도록 해야 한다.

(3) 공산품 재료는 표준화된 자재를 우선 선정·채택하며, 표준화가 이루어지지 않은 재료를 사용하여야 할 때에는 재료의 표준화를 유도하는 방향으로 설계에 반영한다.

(4) 자연재료를 우선 적용하되, 인공재료는 녹색기술을 적용·개발한 재료를 사용하여 친환경적이고 지속가능한 조경설계가 될 수 있도록 한다.

(5) 어린이, 노인, 장애인 등 환경 민감취약계층이 이용하는 공간 및 시설의 재료는 환경성 질환을 예방할 수 있는 환경안전기준에 적합한 재료를 적용한다.

3.2 재료특성

3.2.1 토양재

(1) 식재용토

식물생육기반으로써 사용되는 자연토양 및 인공 조제된 토양을 말한다.

(2) 구조용토

포장 및 시설물의 설치기반으로 사용되는 토양을 말하며 KS F 2324(흙의 공학적 분류 방법)에서 정하는 토양을 말한다.

3.2.2 식물재료

(1) 식물재료는 식재지역의 기후, 토양 등 생육환경에 알맞은 것이어야 하며, 해당 지역에 자생하고 있는 식물종을 우선적으로 선정한다.

(2) 식물재료의 명칭은 우리말 종명과 학명(명명자 제외)을 함께 적고, 필요할 경우 재배 품종명을 명시한다.

3.2.3 목재

(1) 목재의 규격은 KS F 1519(목재의 제재치수) 및 국립산림과학원의 목제재품의 규격과 품질기준에 따른다.

(2) 외부공간에 설치하는 목재는 방부 및 방충처리와 표면보호조치를 하여 내구성을 증진한다.

(3) 목재는 생산지・수종・품질 및 건조상태 등이 명기된 것을 채택한다.

(4) 목재 생산규격을 고려하여 불필요한 토막 등이 발생하지 않도록 설계한다.

3.2.4 금속재

(1) 금속재의 규격・분류・측정은 한국산업표준의 기준을 따른다.

(2) 금속재는 부식되지 않는 금속으로 된 것을 채택하거나 부식방지를 위한 도장・도금처리 등 표면보호조치를 한다.

(3) 다른 종류 금속 사이의 이온화 경향 차이로 인한 녹 발생을 방지하기 위하여 같은 종류의 재료로 설계하는 것을 원칙으로 한다. 서로 다른 종류의 금속을 사용할 때에는 부식을 최소화할 수 있는 조치를 취해야 한다.

(4) 접합부위나 마감부위는 이용자의 안전을 위해 외부로 돌출하지 않도록 처리하고, 필요한 경우에는 보호용 뚜껑을 씌우도록 조치한다.

(5) 철재의 접합은 가스, 불활성가스 아크용접, 아르곤가스용접 등의 용접방식을 원칙으로 하되 부재의 안전성과 시공성, 교환성 등을 고려하여 볼트 및 리벳 등의 긴결재에 의한 접합방식을 사용할 수 있다.

3.2.5 석재

(1) 석재의 분류는 KS F 2530(석재)의 분류방법을 따른다.

(2) 석재의 호칭은 산지명・고유명칭이나 암석의 종류・물리적 성질에 따른 종류 또는 모양에 따른 종류와 등급・치수 등을 사용하며, 사용항목은 설계자의 판단에 따라 가감한다.

(3) 석재는 암석의 종류・형상 및 물리적 성질 등이 용도에 적합하도록 선정하되, 수분에 의한 팽창이나 수축이 적은 것으로서 풍화에 의해 변색・변질하는 광물 등을 포함하지 않아야 한다.

(4) 구조체에 사용하는 석재는 압축강도 49 MPa 이상, 흡수율 5% 이하이어야 한다.

(5) 석재는 휨강도가 약하므로 들보나 가로대의 재료로는 채택하지 않는다.

(6) 석재의 모서리는 모서리의 마모 및 파손을 방지하기 위해 둥글게 마감하도록 설계한다.

(7) 포장용으로 사용하는 석재는 내수성 및 내마모성이 높은 것을 사용해야 하며, 미끄럼을 방지하기 위하여 표면을 거칠게 마감하도록 설계한다.

3.2.6 콘크리트재

(1) 콘크리트는 용도에 적합한 강도와 내구성을 가져야 하며, 필요한 경우 수밀성도 있어야 한다.

(2) 콘크리트의 인장강도를 높일 필요가 있는 경우에는 철근이나 와이어 메시를 보강한 구조로 한다.

(3) 콘크리트의 성능 개선을 위하여 혼화재료를 사용하거나 특수목적을 위해서 특수콘크리트를 사용할 수 있다.

3.2.7 점토소성제품

점토 및 석재분말을 성형・소성하여 만든 벽돌과 타일, 블록 및 테라코타에 적용한다.

3.2.8 합성수지재

(1) 합성수지 및 합성수지를 활용하여 만든 관・판・막・구조재에 적용한다.

(2) 합성수지는 사용목적에 따라 내열성・내후성・내마모성 및 신축성을 개선한 것을 사용하며, 특히 지붕재는 내열성・내후성이 있는 재료를, 표면마찰이 발생하는 부위에는 내마모성 재료를 사용한다.

(3) 구조재로 사용하는 합성수지는 열경화성 수지를 사용하고 판 및 관류는 열가소성 수지를 채택한다.

3.2.9 기타

(1) 도장재

① 목부도장재는 목재의 불균일한 재질과 수분의 침투에 의한 신축에 저항성과 내구성이 있는 것으로서 목재 특유의 나뭇결을 살릴 수 있는 투명한 것을 사용한다.

② 목부도장에는 바니시・래커계 도료・산경화성 아미노알키드 수지계 도료・불포화 폴리에스테르 수지계 도료・폴리우레탄 수지계 도료 및 U.V. 경화도료를 채택한다.

③ 철부도장은 접착성이 강한 재료를 사용하고 녹슬음을 방지하기 위한 바탕칠을 반영한다.

④ 철부도장에는 녹막이페인트, 유성페인트, 합성수지 페인트를 사용하고, 합성수지 도료는 에폭시・폴리우레탄・폴리에스테르・불소・아크릴 및 아크릴+멜라민 등의 합성수지 소재의 도료를 채택한다.

⑤ 콘크리트 및 모르타르 등의 무기질계 소재의 도장은 함수율이 9% 이하, pH 9 이하가 되어야 하며, 수성 페인트・유성 페인트・합성수지 페인트를 사용할 수 있다.

(2) 미장재

미장재는 KS F 3507(석고 플라스터), KS F 3508(돌로마이트 플라스터), KS L 9014(석고 플라스터용 무기질 골재)에 따른다.

(3) 목재・플라스틱 복합체

목질이 50% 이상인 재료로서 GR F 2016(재활용 목재 복합체 바닥판)에 따른다.

3.3 품질 및 성능시험

3.3.1 토양재

(1) 품질

① '식재용토'는 식물생육에 적합한 것으로서, 세부적인 품질기준은 KDS 34 30 10(3.2)에 따른다.

② '구조용토'는 시설의 설치기반에 적합한 역학적 성질을 가져야 하며, 세부적인 품질기준은 KDS 11 00 00또는 KDS 41 20 00에 따른다.

(2) 성능시험

① '식재용토'와 관련된 시험항목 및 기준은 KDS 34 30 10(3.2)을 적용한다.

② '구조용토'와 관련된 시험항목 및 기준은 KS F 1003(토질역학에 관한 용어 및 기호의 정의), KS F 2302(흙의 입도 시험방법), KS F 2312(흙의 다짐 시험방법), KS F 2320(노상토 지지력비(CBR) 시험방법) 등을 적용한다.

3.3.2 식물재료

(1) 품질

①식물재료의 구분, 규격표시, 성상별 요건
KDS 34 40 10(3.1.1), KDS 34 40 25(3.2.1)을 따른다.

② KDS 34 70 30 및 KDS 34 70 10에 사용되는 식물재료의 품질은 해당 장의 기준에 따른다.

3.3.3 목재

(1) 품질

①통나무는 곧은 것으로 껍질을 벗겨 사용하도록 설계한다. 다만, 원목의 자연스러움을 이용할 경우는 예외로 한다.

②판재 및 각재는 지나친 변형을 방지하는 데 필요한 최소단면두께를 갖도록 하며, 구조재로 사용될 때는 심재 부위가 포함되도록 한다.

③합판은 보통합판을 사용할 경우 KS F 3101(보통합판)을 따르며, 외기에 노출된 곳에 사용할 때는 내수합판을 채택한다.

④집성목재는 충분한 강도와 내구성을 갖는 것을 사용해야 하고 KS F 3118(수장용 집성재)에 따른다.

⑤가압식 크레오소트유 방부처리 침목은 KS F 3005(가압식 크레오소트유 방부처리 침목)에 따른다.

(2) 성능시험

①목재의 시험 및 방부・방충은 KS F 2201(목재의 시험방법 통칙)~KS F 2215(목재의 마모 시험방법), KS F 2219(목재의 가압식 방부처리방법), KS F 2220(목재의 가열 침지식 방부처리방법) 및 국립산림과학원의 목재의 방부・방충처리기준에 따른다. 다만, 한국산업표준에 규정되지 않은 시험 및 방부방법을 사용할 때는 별도의 기준을 명시한다.

3.3.4 금속재

(1) 품질

①금속재의 품질은 한국산업표준의 기준을 따른다.

② 철금속은 탄소량의 함량에 따라서 철(0.03% 이하), 강(0.03~1.7%), 주철(1.7~6.67%)로 구분하여 사용한다.

③강은 성질에 부합되는 구조재로 사용해야 하며, 특수한 성질이 필요한 경우에는 다른 금속을 적당량 첨가한 특수강을 사용할 수 있다.

④스테인리스강은 외부공간에 노출되더라도 녹슬지 않는 종류를 채택한다.

⑤주철은 쉽게 깨지지 않는 단면구조로서 적정 탄소함유량은 2.5~4.5%를 기준으로 한다.

⑥황동과 청동 및 알루미늄은 사용목적에 적합한 성분을 갖는 것을 채택한다.

(2) 성능시험

금속재의 시험은 한국산업표준의 기준을 따른다.

3.3.5 석재

(1) 자연석의 품질

① 자연석은 미적인 가치를 지닌 경질의 것으로서 채집장소에 따라 산석・강석・해석으로 나누며, 자연의 힘으로 풍화 또는 마모되어 종류별 특성이 잘 나타나는 것이어야 한다. 다만, 이끼 등 착생식물의 보존이 필요한 산석은 설계서에 이를 명시한다.

② 자연석을 경관석으로 이용할 때는 형태・색채・질감 및 크기 등을 미리 조사하여 설계에 반영한다.

③ 가공자연석은 일정한 크기의 깬 돌을 가공하여 형태와 질감이 자연석과 비슷하게 만든 것으로서 자연석을 대신하여 사용할 수 있다.

④ 호박돌은 하천에서 채집되는 평균지름 약 20∼40 cm 정도의 강석을 말한다. 그 크기는 용도와 공급 여건을 고려하여 결정한다.

⑤ 조약돌은 가공하지 않은 자연석으로 지름 10∼20 cm 정도의 달걀꼴 돌이다.

⑥ 야면석은 표면을 가공하지 않은 자연석으로 운반할 수 있고 공사용으로 사용될 수 있는 비교적 큰 석괴이다.

⑦ 자연석 판석은 수성암 계열의 점판암・사암・응회암으로서 얇은 판 모양으로 채취하여 포장재나 쌓기용으로 사용되는 석재로서 자연미 등의 미관효과를 연출할 수 있어야 한다. 다만, 포장재로 사용할 때는 답압에 견딜 수 있는 강도와 내마모성을 가져야 한다.

(2) 가공석의 품질

① 다듬돌은 각석・판석・주석과 같이 일정한 규격으로 다듬어진 것으로서, 각석은 너비가 두께의 3배 미만으로 일정한 길이를 가지고 있는 것이고 판석은 두께가 15 cm 미만으로 너비가 두께의 3배 이상인 것이다.

② 다듬돌은 다양한 분위기 연출을 위해 주변 환경에 적합한 표면마감방법을 선택한다.

③ 견칫돌은 전면이 거의 평면을 이루고, 대략 정사각형으로 뒷길이・접촉면의 폭・후면 등이 규격화된 돌로서 접촉면의 폭은 1변 평균길이의 1/10 이상, 면에 직각으로 잰 길이는 최소변의 1.5배 이상이어야 한다.

④ 사고석은 전면이 거의 사각형에 가까우며, 전면의 1변 길이는 15∼25 cm로서 면에 직각으로 잰 길이는 최소변의 1.2배 이상이어야 한다.

⑤ 깬 돌은 견칫돌보다 치수가 불규칙하고 일반적으로 뒷면이 없는 돌로서 접촉면의 폭과 길이는 전면의 1변 평균길이의 약 1/20과 1/3이 되는 돌이다.

(3) 성능시험

① 석재의 흡수율・비중・압축강도시험은 KS F 2518(석재의 흡수율 및 비중시험방법), KS F 2519(석재의 압축강도시험방법)의 규정을 따른다.

3.3.6 콘크리트재

(1) 콘크리트의 품질

①골재는 깨끗하고, 강하고, 내구적이고, 알맞은 입도를 가지며, 얇은 석편・유기불순물・염화물 등의 유해물질을 기준 이상으로 함유해서는 안 된다.

②골재의 입도, 유해물 함유량의 한도 등은 콘크리트표준시방서의 규정에 준한다. 단, 녹지대 등에 설치되는 시설물의 콘크리트는 수목에 미치는 영향을 고려하여 별도의 기준을 마련한다.

③물은 깨끗하고 기름・산・알칼리・염류 및 무기물 등을 포함하지 않는 수돗물, 하천물, 호숫물을 사용한다.

④시멘트는 포틀랜드시멘트로서 KS L 5201(포틀랜드시멘트)에 적합한 것을 채용한다.

⑤콘크리트의 설계기준강도는 무근콘크리트의 경우 f_{ck} = 14.7 MPa 이상, 철근콘크리트의 경우는 f_{ck} = 20.58 MPa 이상으로 한다. 다만, 구조적으로 큰 하중을 받지 않는 경우는 예외로 할 수 있다.

(2) 콘크리트제품의 품질

①콘크리트 인조목은 필요한 모양을 콘크리트 및 모르타르를 사용하여 제작하며, 표면은 자연스러운 목재 분위기를 연출할 수 있도록 나무껍질의 모양과 색깔을 만들어야 한다.

②콘크리트 인조암은 주변의 경관을 고려하여 시각적으로 조화되는 형상으로 설계해야 하며 공기 중이나 물속에서 변색하거나 구조적 안정성에 문제가 발생하지 않아야 한다.

③보차도용 콘크리트 인터로킹블록은 KS F 4419(보차도용 콘크리트 인터로킹블록)에 따른다.

④콘크리트 경계블록은 KS F 4006(콘크리트 경계블록)에 따른다.

⑤무근콘크리트관 및 철근콘크리트관, 원심력 철근콘크리트관, 원심력유공 철근콘크리트관 등의 제품 품질규정은 각각 KS F 4401(무근콘크리트관 및 철근콘크리트관), KS F 4403(원심력 철근콘크리트관), KS F 4409(원심력유공 철근콘크리트관)에 따른다.

⑥시멘트벽돌은 KS F 4004(콘크리트 벽돌)에 따른다.

⑦U형 측구는 KS F 4016(철근콘크리트 U형)에 따른다.

(3) 녹화용 식생콘크리트

①구조적으로 중요하지 않은 곳에 도입되는 콘크리트는 녹색기술로 개발된 다공질의 녹화용 식생콘크리트로 한다.

②녹화용 식생콘크리트는 다공질로서 식생이 뿌리를 성장할 수 있는 조건과 구조적 안정성을 갖춘 것으로서 다음의 조건을 충족해야 한다.

공극률 20% 이상으로서 특히 불규칙 연속 공극을 확보한다.

압축강도는 하중에 따라 구조적 안정성이 문제되지 않는 구조체는 7.84 MPa 이상, 외부 하중을 받는 구조체는 구조계산에 의하되 최소 17.64MPa 이상을 적용한다.

공극 내부는 75% 이상을 뿌리에 의해 흡수될 수 있는 비료 등 영양물질로 채워져야 한다.

(4) 성능시험

콘크리트제품의 품질 및 시행방법은 한국산업표준에 따르며, 한국산업표준에 없는 제품은 시험방법과 시험기준을 설계서에 제시하며, 성능보다 디자인이 중시되는 제품의 품질기준은 발주자가 정하는 바를 따른다.

3.3.7 점토소성제품

(1) 품질

① 벽돌은 KS L 4201(점토벽돌)의 시험방법에 의한 제1종 품질기준에 적합한 것을 채택한다. 다만, 특수목적을 위하여 과소벽돌 또는 변색벽돌을 사용할 때는 예외로 한다.

② 점토소성제품 바닥용 타일은 KS L 1001(도자기질 타일)에서 규정한 석기질 또는 자기질 바닥타일로 한국산업표준 표시품에 적합한 것을 채택한다.

③ 점토블록은 동결융해 및 표면마모에 대한 저항성이 있는 제품을 적용한다.
테라코타는 기성품의 경우 형태 및 색채를 고려하여 적용하고 새로 제작할 때는 조형미를 갖는 형태로 설계한다.

(2) 성능시험

콘크리트제품의 품질 및 시행방법은 한국산업표준에 따르며, 한국산업표준에 없는 제품은 시험방법과 시험기준을 설계서에 제시하며, 성능보다 디자인이 중시되는 제품의 품질기준은 발주자가 정하는 바를 따른다.

3.3.8 합성수지재

(1) 품질

① 분리막은 KS T 1093(포장용 폴리에틸렌 필름), KS M 7501(크라프트지)에 적합하거나 동등 이상의 품질이어야 한다.

② FRP는 KS L 2313(유리로빙), KS L 2327(절단 유리섬유 매트), KS L 2508(유리직물), KS M 3305(섬유 강화플라스틱용 액상 불포화폴리에스테르 수지)에 따르며, 구조재로 사용될 때는 하중에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.

③ 합성수지 관류는 KS M 3401(수도용 경질 폴리염화비닐관), KS M 3402(수도용 경질 폴리염화비닐이음관), KS M 3404(일반용 경질 폴리염화비닐관), KS M 3407(일반용 폴리에틸렌), KS M 3410(배수용 경질 염화비닐이음관)에 따른다.

④ 지붕재료로 사용되는 폴리카보네이트 성형재료는 KS M ISO 7391-1(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료-제1부: 호칭체계 및 시방의 기본), KS M ISO 7391-2(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료-제2부 : 시험편 제작 및 물성 측정)에 따른다.

⑤ 기타 합성수지의 품질은 KS M ISO 1873-1(플라스틱-폴리프로필렌(PP) 성형 및 압출 재료-제1부 : 호칭체계 및 시방의 기본), KS M ISO 1873-2(플라스틱-폴리프로필렌(PP) 성형 및 압출 재료-제2부 : 시험편 제작 및 물성 측정), KS M 3337(열경화성 수지 적층판), KS

M 3501(플라스틱-경질 폴리염화비닐시트-종류, 치수 및 특성 제1부 : 두께 1mm 이상의 시트), KS M 3503(농업용 폴리에틸렌 필름)에 따른다.

(2) 성능시험

① 합성수지와 관련된 규격・분류・측정 및 시험은 한국산업표준의 기준에 따른다. 다만, 한국산업표준에 없는 제품은 시험방법과 시험기준을 설계서에 제시한다.

② 용도에 따라 필요한 규격 또는 품질을 명시하고 이의 확인을 위한 시험과정을 설계서 등에 반영한다.

3.3.9 기타

(1) 도장재

① 도장재와 관련된 규격, 분류, 측정 및 시험은 한국산업표준의 기준에 따른다. 다만, 한국산업표준에 없는 제품의 시험방법과 시험기준은 표준시방서의 기준에 따라 공사시방서에 제시하며, 성능보다 시각효과에 비중을 두고자 할 경우의 품질기준은 발주자가 정하는 바를 따른다.

(2) 미장재

① 미장재와 관련된 규격, 분류, 측정 및 시험, 품질기준은 한국산업표준의 기준에 따른다. 다만, 한국산업표준에 없는 제품은 시험방법과 시험기준을 설계서에 제시하며, 성능보다 시각효과에 비중을 두고자 할 경우의 품질기준은 발주자가 정하는 바를 따른다.

4. 설계

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

(1) 조경공간을 조성하기 위한 단위공간의 설계에 적용한다.

(2) 4에서 정한 단위공간 등의 기준이 상위 법제에 정한 바와 다른 경우에는 상위 법제의 기준을 우선 적용한다.

4.1.2 용어정의

- 조경설계: 건설산업기본법 및 동 시행령 등에서 밝히고 있는 조경관련 분야의 기본계획(Master Plan)을 바탕으로 사전조사사항, 계획 및 방침, 개략시공방법, 공정계획 및 공사비 등의 기본적인 내용을 설계도서에 표기하는 조경기본설계와 그 기본설계를 구체화하여 실제 시공에 필요한 내용을 설계도서에 표기하는 조경실시설계를 통칭한다.
- 기본계획설계: 조사 및 분석을 토대로 대상지의 조경적 목표를 밝히고 프로젝트의 개략적인 골격, 즉 토지이용과 동선체계, 각종 시설 및 녹지의 규모와 위치를 설정하며 이를 구체적으로 부지에 결합해 가는 과정을 말한다.

4.2 도시 및 단지조경

4.2.1 주거단지

(1) 일반사항

① 단지가 가진 역사적·문화적 유산과 보호수, 수림대, 습지 등의 자연환경자원 등 고유의 여러 특성을 최대한 활용한다.

② 주택의 질과 양호한 거주성 확보를 위하여 영역성, 향, 사생활 보호, 독자성, 편의성, 접근성, 안전성 등을 고려하여 설계한다.

③ 주동의 향은 지형과 부지형태, 조망 등에 따라 조화를 이루도록 하고, 남향을 우선하되, 특별한 경우를 빼고는 서향을 피한다.

④ 보행공간, 녹지공간, 놀이공간, 운동공간, 휴게공간은 서로 유기적으로 어울리면서 통합공간이 되도록 설계한다.

⑤ 지속가능한 녹색 생태도시의 원리를 적용한다.

(2) 공동주택단지

① 건축법 및 주택건설기준 등에 관한 규정의 기준에 적합하도록 녹지확보와 수목식재, 놀이시설, 운동시설, 휴게시설, 안내시설, 보행시설 등을 설계한다.

② 주택단지 옥외공간의 여러 구성요소가 총체적으로는 쾌적한 주거환경을 확보하도록 조화되고 체계화되어야 한다.

③ 보행동선, 녹지축, 통경선 등이 주변 지역과 체계화되도록 설계한다.

(3) 단독주택단지

① 주변의 자연환경 등 입지여건을 수용하여 환경친화적 주거환경이 되도록 설계한다.

② 단지규모에서 공원, 어린이놀이터, 녹지대, 보행자도로 등의 기반시설이 충실히 반영되도록 설계한다.

③ 개별 주택지의 정원, 산울타리, 잔디밭, 화단, 텃밭 등의 녹지공간을 설계에 반영한다.

(4) 녹색건축 인증관련

① 단지내 조경설계는 '녹색건축인증' 심의 또는 지구단위계획에서 명시한 '생태면적률' 기준에 영향을 많이 받고 있으므로, 녹색건축인증 시에는 생태환경분야 구성항목인 녹지축 조성, 자연지반, 생태면적률, 비오톱조성 등의 항목에 대한 다음과 같은 사항이 반영된 설계가 되도록 한다.

② 연계된 녹지축 조성은 조성된 대지 내 녹지축이 대지 외부의 녹지와 연계되어 생태축으로서의 기능성 유무를 평가한 점수를 합산하여 평가하는 것으로 녹지축의 인정범위는 최소폭은 4 m 이상이고 부분단절된 길이의 합이 3 m 이내인 연결녹지(단, 단절된 최대길이가 1 m 미만일 것)를 말하며 다층식재 및 양질의 토양 생육환경(식생, 지형, 수자원 등)으로 조성되어 생물서식과 이동이 가능한 구조로 조성된 녹지공간이어야 한다.

③ 자연지반녹지율은 전체 대지 내에 분포하는 자연지반녹지(인공지반 및 건축물 상부의 녹지 제외)의 비율로 평가하는 것으로 자연지반 녹지율이 최대가 되도록 설계한다.

④ 생태면적률은 생태적 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 각 공간유형에 해당하는 가중치를 곱하여 구한 환산면적의 합과 전체 대지 면적의 비율로 평가하는 것으로 자연순환기능 면적이 최대가 될 수 있도록 설계한다.

⑤ 비오톱 조성은 비오톱 조성을 위해 채용된 기법을 대상으로 정성적, 정량적으로 평가하는 것으로 비오톱 일반사항, 수생비오톱(최소면적 90 ㎡), 육상비오톱(최소면적 180 ㎡) 등 적용항목이 최대가 될 수 있도록 설계한다.

4.2.2 산업단지

(1) 녹지 확보 및 환경미화, 환경보호, 환경개선이라는 공장조경의 목적 구현에 적합하도록 설계한다.

(2) 산업공해의 완화, 생활환경의 개선, 생산활동의 제고 및 방화, 방재, 안전성 등에 적합하도록 설계한다.

(3) 공장의 차폐 등 부분적 설계보다는 총체적 공장환경과 경관을 창출하도록 체계화되어야 한다.

(4) 공해 방지를 위하여 녹지공간 배치(방화・방풍・방사・방재)와 확충에 유의한다.

(5) 쾌적한 근무여건 확보를 위해 휴게공간, 운동공간, 위락공간, 산책공간을 갖추도록 한다.

(6) 지속가능한 녹색 생태산업단지의 원리를 적용한다.

4.2.3 교육연구단지

(1) 산림, 하천, 계곡, 호수 등의 자연환경조건 특히 자연경관을 최대한 보전・활용한다.

(2) 강의나 연구의 조용한 분위기 확보를 위해 소음이나 공기의 오염을 줄일 수 있는 넓은 면적의 녹지를 확보하고 많은 수목을 식재한다.

(3) 보행통로, 산책로 등은 녹도로 설계하고 의자 등의 휴게시설을 적정거리마다 배치한다.

(4) 대학캠퍼스는 여름철의 짙은 녹음과 겨울철의 일조 확보를 위해 낙엽수 위주로 배식한다.

(5) 연구소, 연수원 복합단지 등은 수림이 우거진 야산 등의 전원지대를 선정하여 녹지율을 60% 이상 확보한다.

4.2.4 생태도시 및 생태마을

(1) 생태도시는 도시를 하나의 유기체로 보고 도시에서 다양한 활동이나 구조를 자연생태계가 가지고 있는 다양성, 자립성, 안정성, 순환성에 가깝도록 계획・설계하는 등의 환경정책을 받아들여 인간과 환경이 공존할 수 있는 도시를 조성한다.

(2) 생태마을은 사람들이 자연 속에서 조화를 이루며 살 수 있도록 자연의 순환체계를 존중하고 복원된 농촌환경 또는 도시환경 속에서의 지속 가능한 정주지를 조성한다.

(3) 생태도시계획의 구체성, 실효성을 높이기 위해 대상 구역 면적은 어느 정도 좁게 하고 생태도시계획의 목표실현과 관계 깊은 도시정비사업이나 현재 계획되거나 가까운 장래에 구체화될 것으로 예상되는 지역을 선택한다.

(4) 생태도시의 시간적 범위는 20년의 장기계획으로 하며, 목표는 분명하고 구체적이며 계량화된 것으로서, 의제 21에 서술되어 있는 지속성을 위한 범지구적 환경목표, 사회목표 및 경제목표와 일치할 수 있도록 다음과 같이 설정한다.

① 자연의 보전, 활용 및 인구, 도시기능의 적정 배치를 통한 환경조화형 도시의 골격을 형성한다.

② 자립성, 안정성, 다양성, 순환형의 도시구조 및 기능을 부여한다.

③ 자연의 혜택을 느끼는 생태적 분위기를 조성한다.

④ 환경과 공생하는 생태적 생활양식과 활동을 지향한다.

(5) 지속가능한 사회를 구현하기 위한 녹색도시를 조성할 수 있도록 계획・설계 요소를 적용하며, 입체녹화, 물 순환시스템, 도시농업 등 저탄소 환경부하저감형 설계기법을 적용한다.

4.3 도시공원 및 광장

4.3.1 일반사항

(1) 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제15조에 의한 도시공원과 기타 도시 내 설치가 바람직한 주제공원(조각공원, 역사공원, 수변공원, 생태공원), 공동주택단지, 기타 도시공간에 설치되는 놀이터 등을 포함한다.

(2) 도시계획시설로 지정된 공원은 공원유형별로 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 및 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률의 설치기준을 만족해야 한다.

(3) 사업을 시행하기 전에 공사구간 내의 식생 및 생태조사를 하여 보호 또는 활용가치가 있는 기존 식생 및 생태계를 보존・활용한다.

(4) 긴급차량 및 서비스 차량은 내부를 통행할 수 있도록 하며, 차량과 보행자 동선을 분리한다. 단, 차량과 보행자의 동선을 겸용으로 설치할 때는 차량이 통과할 때 보행자가 안전하게 통행하거나 피할 수 있도록 동선의 폭을 조절하거나 피할 수 있는 공간을 확보한다.

(5) 공원녹지에 대한 수요는 녹피율, 공원녹지율, 1인당 공원면적, 공원서비스 수준, 이용자 수요, 레크리에이션 추세분석 등을 통하여 기 표출된 수요뿐만 아니라 잠재적 수요, 기준에 따른 수요 등을 파악한다.

(6) 통행자가 많은 지역과 어린이놀이터 주변에는 가시가 없는 수종을 배식한다.

(7) 도섭지, 야외수영장 주변 등의 수변공간에는 낙엽이 많이 떨어지거나 충해가 예상되는 수종의 배식을 피한다.

4.3.2 놀이터

(1) 독립단위의 놀이터 또는 큰 공원의 한 부분으로 삽입・설치하며, 평탄하거나 완만한 구릉지를 적지로 하되 위험한 급경사지는 정지하여 조성한다.

(2) 이용자가 자동차도로와 교차하지 않고 접근 가능해야 하며, 접근로의 기울기는 유모차를 끌 수 있을 정도로 완만해야 한다.

(3) 출입구는 공원 내부에 통과동선이 발생하지 않도록 선정하여야 하며, 놀이시설물은 어린이의 연령과 놀이그룹의 규모, 예산, 놀이터의 유형 및 위치, 안전성 등을 고려하여 선정하되 융통성을 가져야 한다.

(4) 놀이기구 및 기타 시설의 수는 공간의 크기를 고려하여 정한다.

(5) 품질경영 및 공산품안전관리법에 의한 안전인증을 받은 어린이놀이기구를 어린이놀이시설 안전관리법에 의한 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준에 적합하게 설치한다.

(6) 면적의 60% 이하만 공원시설로 조성하고 그 외 면적은 녹지로 확보하여 자연교육효과를 기대할 수 있도록 한다.

(7) 어린이 안전과 환경성 질환을 고려하여 환경보건법에 의한 환경안전기준에 따른다.

4.3.3 어린이공원

(1) 어린이를 주 이용 대상자로 하되 위치에 따라 근린주민이 함께 이용할 수 있도록 하며, 주변과의 연계성을 검토하여 공원경계를 정한다.

(2) 어린이의 안전을 최우선적으로 고려한다. 통과동선이 발생되지 않도록 내부동선과 출입구를 선정하고 정적인 공간과 동적인 공간을 균형 있게 배치하며, 지형을 고려한 놀이공간배치로 자연발생적인 놀이를 유발시키도록 한다.

(3) 창의력이 충분히 발휘되도록 시설의 다양성을 도모하며 놀이기구 및 기타 시설의 수는 공간의 크기를 고려하여 정한다.

(4) 기타 기준

KDS 34 10 00(4.3.2)를 따른다.

4.3.4 근린공원

(1) 생물서식공간으로서의 생태적 기능은 공원 내 녹지조성에 있어 우선 고려하고, 근린지역의 공간요구를 고려한다.

(2) 수목 식재 시 지역의 특색을 살려 수종을 선택하도록 한다.

(3) 공원의 구성요소에 비오톱 조성을 고려하여 구역을 설정하도록 한다.

(4) 도시 내 생태계 네트워크상의 단위생태계로서 생태적 기법을 적용하며, 공간기능상 필요한 부분은 정형적 기법으로 조성한다.

(5) 장애인 및 노약자를 고려한 디자인을 한다.

(6) 공원의 입지적 여건을 충분히 고려하여 주변의 좋은 경관을 배경으로 활용하고, 근린주구 주민의 요구를 반영한다.

(7) 토지이용은 가족단위 혹은 집단의 이용단위와 전 연령층의 다양한 이용특성을 고려하고 기존의 자연조건을 충분히 활용한다.

(8) 휴게공간은 사용자 1인당 25 m^2의 면적을 표준으로 하며, 특히 운동장, 구기장과 같은 동적 휴게공간을 적극적으로 배치한다.

(9) 안전하고 효율적인 동선계획으로 통과교통의 배제와 보행자전용도로와의 연계를 적극적으로 도모하며 사고의 위험성, 교통시설, 주변 건축물, 토지이용 등을 고려하여 출입구는 2개소 이상 설치한다.

(10) 환경정화, 도시경관조성 및 완충녹지의 기능과 문화재 혹은 사적의 보존기능 및 장래의 시설확장 후보지로서의 활용까지도 겸할 수 있는 환경보존공간을 배치한다.

(11) 놀이기구 및 기타 시설의 수는 공간의 크기를 고려하여 정한다.

(12) 대규모의 개방공간(잔디밭 등) 오픈스페이스의 공간적인 감각을 최대한 살리도록 한다.

(13) 근린공원의 성격, 입지조건, 면적 등을 고려하여 녹지율 및 유치시설을 결정한다.

(14) 조속한 녹화와 충분한 녹음, 계절감, 교육・정서적인 측면, 도시 미적 측면, 유지관리 등을 고려한 수종을 선택하고 공간의 기능과 시설물의 속성을 반영하는 다양한 식재기법을 적용한다.

4.3.5 도시자연공원구역

(1) 동적공간과 정적공간을 공원의 자연특성에 따라 배치한다.

(2) 공원시설구역은 녹지자연도를 조사하여 선정하며 시설부지는 임간 내의 나지를 활용하여 최대임상을 보호한다.

(3) 기존 수림의 활용을 극대화하여 산림공간에서의 자연적 체험이 수반될 수 있도록 하며, 식재수종은 가능한 한 자생수종과 향토수종으로 한다.

(4) 공원면적의 30～50% 정도를 환경보존녹지로 확보한다.

4.3.6 묘지공원

(1) 묘역의 면적비율은 공원의 종류, 토지이용상황, 운영관리의 편의 및 기타 여건에 의해 결정하되 전면적의 1/3 이하로 한다. 전반적으로 엄숙하고 경건한 분위기를 창출하되, 명쾌하고 아름다운 분위기를 갖추도록 한다.

(2) 장제장은 관리사무소와 가까운 곳에 진입로와 연결하되 묘역에서 격리해 배치한다. 석물작업장을 설치하는 경우는 묘역과 차단된 곳에 배치하며, 방음과 차단을 위한 차폐식재를 도입한다.

(3) 놀이터와 묘역 사이는 차폐식재로 차단수목을 식재하여 놀이터 주변과 경계를 짓고 아늑한 분위기를 조성한다.

(4) 원로는 주진입로, 분산도로 등의 간선도로와 연결보도, 소로 등의 지선도로로 구성하며, 필요한 곳에 자동차가 회전할 수 있는 광장을 설치한다.

(5) 공원면적의 30～50% 정도를 환경보존녹지로 확보하고, 식재는 목적과 기능에 적합하고 생태적 조건에 맞는 수종을 선정한다.

4.3.7 체육공원

(1) 운동시설지구는 육상경기장 겸 축구장을 중심에 두고 주변에는 운동종목의 성격과 입지조건을 고려하여 배치한다.

(2) 운동시설은 공원 전면적의 50% 이내의 면적을 차지하도록 하며, 주축을 남-북방향으로 배치한다.

(3) 공원면적의 5～10%는 다목적 광장으로, 시설 전면적의 50～60%는 각종 경기장으로 배치한다.

(4) 야구장, 궁도장 및 사격장 등의 위험시설은 정적 휴게공간 등의 다른 공간과 격리하거나 지형, 식재 또는 인공구조물로 차단한다.

(5) 환경보존지구는 주변 지역과의 차단, 내부의 상충하는 토지이용의 격리, 기후조건의 완화, 정적 휴게공간 및 장래 시설확장 후보지로서의 활용을 고려하여 배치한다.

(6) 공원면적의 30～50%는 환경보존녹지로 확보하며 외주부 식재는 최소 3열 식재 이상으로 하여 방풍・차폐 및 녹음효과를 얻을 수 있어야 한다.

(7) 운동시설로는 체력단련시설을 포함한 3종 이상의 시설을 배치한다.

4.3.8 광장

(1) 많은 사람이 모이는 위치로 하되, 다수인이 집산하는 다른 시설과 근접되지 않는 장소에 입지시키고, 정적・동적공간의 배분에 균형을 주어야 한다.

(2) 탄력적 토지이용계획 및 원활한 접근을 위한 출입구 배치에 유의한다.

(3) 광장의 규모는 이용자수 및 이용행태를 추정하여 산정한다.

(4) 교차점 광장, 역전광장, 주요시설 광장을 포함한 교통광장은 각종 차량과 보행자간의 안전성, 원활한 교통의 흐름을 고려한 편의성, 간선도로 및 주요시설 등과 연계성, 연속성 확보에 주력하여 설계한다.

(5) 식재는 도시환경조건에 견딜 수 있는 수종을 선발하여 운전자와 보행자의 시야가 방해받지 않도록 한다.

(6) 중심대광장, 근린광장, 경관광장을 포함하는 미관광장은 이용자의 쾌적성, 주변경관과의 연속성, 주변도로와의 접근성, 보행자의 안전성 등의 확보를 설계목표로 한다.

(7) 광장의 설계형식에 맞는 식재기법을 도입하여 주위환경과 조화를 이루도록 배식하며 녹음수 및 화목류의 도입을 적극 고려한다.

(8) 특수광장은 지하광장, 건축광장, 피난광장을 포함한다. 지하광장은 도로와의 연계성을 고려하여 원활한 교통흐름을 확보하도록 하며, 건축광장은 건축물 내부와의 연계성, 피난광장은 피난자의 접근성 확보에 초점을 맞추어 설계한다.

4.4 주제공원

4.4.1 조각공원

(1) 전시와 관람공간은 작품을 충분히 관람할 수 있도록 관람속도, 각도, 높이 및 거리를 고려하여 배치하며, 조각작품과 자연과의 이상적인 결합이 되도록 배치한다.

(2) 작품의 특성을 잘 나타낼 수 있도록 공간을 조성하며, 공원의 규모에 따라 작품의 수나 규모를 결정한다.

(3) 작품과 자연경관과의 균형을 고려하고 야간조명을 확보한다.

(4) 동선은 작품관람과 연계될 수 있어야 한다.

(5) 각종 도입시설의 종류, 위치, 크기 등은 부지의 규모에 따라 결정한다.

4.4.2 역사공원

(1) 역사적 공간의 보존을 최우선으로 하여 필요한 최소한의 시설은 한 지역에 모아 배치한다.

(2) 공원 내의 모든 시설물은 역사적 풍물과 조화를 이루도록 형태, 색채, 규모 등을 제한한다.

4.4.3 수변공원(하천공원)

(1) 침수 가능성이 있는 수변공간에는 환경친화적 요소를 도입하고 수면공간은 수면놀이가 가능하도록 고려한다.

(2) 각종 운동시설 및 휴게시설은 침수 가능성이 없는 육상공간에 설치한다.

(3) 수면공간과 육상공간과의 연계는 수변생태계의 교란을 최소화하도록 고려한다.

4.5 자연공원

(1) 자연공원법 제4조의2(국립공원의 지정 절차), 동법 제4조의3(도립공원의 지정 절차), 동법 제4조의3(군립공원의 지정 절차)의 규정에 따라 지정된 자연공원에 대하여 적용한다.

(2) 자연공원구역에 대한 공원계획은 자연공원법 제3장(공원기본계획 및 공원계획)에 따라 계획한다.

(3) 공원집단시설지구 내외에 건축물을 설치하는 경우의 건폐율과 높이, 공원시설별 기본구조, 형태, 재료, 외벽의 색채 등에 관하여 자연공원법 시행규칙 제14조(공원사업의 시행기준)에 따라 설계한다.

(4) 자연공원의 기본설계에서는 진입부(주차장 포함), 집단시설지구, 휴게공간, 편익시설, 유희시설, 문화재 주변 공간 등에 대하여 각각의 특성별 기능과 미를 고려한다.

(5) 자연공원의 시설계획에는 공원구역안 자원에 관한 정보와 환경교육 기능을 제공하고 자원탐방의 편익을 위한 탐방안내소(visitor center)와 환경해설안내판, 경관해설안내판 등 자원탐방・편익시설을 조성한다.

(6) 자연공원 생태계의 보전과 시설물 주위에 필요시 자생식물을 사용하여 식재 또는 녹화하며, 시설물은 환경친화형 재료를 사용한다.

(7) 탐방객 활동이나 관리소홀로 훼손된 지역은 생태원리를 적용한 복원설계를 통해 복원・복구사업을 시행해야 한다.

4.6 생태공원

(1) 인공화된 도시나 산업화한 공간에 자연 및 환경교육적으로 흥미 있고 재현 또는 창출 가능한 생태계, 개체군 서식처 또는 비오톱(또는 소생물권)을 조성하는 것을 설계목표로 한다.

(2) 자연계의 형성과정 이해를 토대로 단위생태계 또는 특정 생물종, 개체군의 서식처를 재현, 조성 또는 창조하며, 자연적인 상황에 가장 가까운 환경을 조성한다.

(3) 식물종은 가능한 대상지 주위의 자생식물 종을 선정하되, 대상지역의 기후・미기후 및 기타 환경조건에 가장 적합한 식물종을 선정한다.

(4) 연못 및 습지조성, 모래언덕이나 진흙과 같은 지형변화, 낙엽층과 쓰러진 통나무 등의 보존으로 풍부하고 매력적인 자연환경과 다양한 생물상을 제공한다.

(5) 수변공간을 조성할 때는 경계부 선형이나 기울기, 바닥의 형태 또는 깊이에 변화를 주는 등의 방법으로 다양한 생물서식환경을 조성해 준다.

(5) 기타 구성요소는 다음과 같은 원칙을 적용한다.

① 조성된 자연계를 접하고 학습할 수 있도록 탐방동선체계를 계획하고, 안내 및 해설 등 주요 기능을 담당하는 시설 등을 배치한다.

② 식물군락과 서식지를 보호하고 자연보전과 관찰을 위한 정적공간(출입제한구역)을 계획·관리한다.

③ 일출·일몰의 감상장소, 야생초화류, 낙엽 및 꽃씨가 떨어지는 장소 등을 제공할 수 있도록 자연을 연구하고 감상할 수 있는 장소를 조성한다.

4.7 녹지

4.7.1 일반사항

(1) 녹지의 안전성, 위락성, 능률성, 쾌적성의 효과가 극대화될 수 있도록 설계한다.

(2) 도시미관 증대와 도시기능의 능률성 및 후생, 교화에 이바지할 수 있도록 설계한다.

(3) 녹지 내부가 생물서식공간의 역할을 다할 수 있도록 설계하며, 주변 자연환경을 고려하여 생태네트워크(ecological network)가 형성될 수 있도록 설계한다.

(4) 녹지생태계 보전을 위하여 자생식물 및 향토수종을 적극적으로 도입하며, 환경친화적인 재료를 사용한다.

4.7.2 완충녹지

(1) 대기오염·소음·진동·악취, 기타 이에 준하는 공해와 각종 사고나 자연재해, 기타 이에 준하는 재해 등의 방지를 위하여 도시공원 및 녹지에 관한 법률 제35조(녹지의 세분)의 규정에 따라 설치하는 완충녹지에 적용한다.

(2) 완충녹지의 설치장소, 규모, 녹화면적률, 도입시설 및 도입식물 등은 완충녹지의 기능별 특성에 맞도록 도시공원 및 녹지에 관한 법률 시행규칙 제18조((녹지의 설치 · 관리 기준)의 규정에 따라 설계한다.

(3) 공해발생지역이나 오염원, 시각적으로 부정적인 영향을 주는 시설을 차폐 또는 은폐시킬 수 있도록 설계한다.

(4) 녹지 자체가 단위생태계로서 기능을 발휘할 수 있도록 동·식물 도입이나 환경조건을 조성한다.

4.7.3 경관녹지

(1) 도시의 자연환경을 보전하거나 이를 개선함으로써 도시경관을 향상하기 위하여 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 제35조(녹지의 세분)의 규정에 따라 설치하는 경관녹지에 적용한다.

(2) 경관녹지의 규모 및 도입시설은, 경관녹지의 기능별 특성에 맞도록 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제18조((녹지의 설치 · 관리 기준)의 규정에 따라 설계한다.

(3) 경관녹지는 그 기능이 도시공원과 상충하지 않도록 설계한다.

(4) 조경구조물의 규모, 형태, 색채 등을 주변 경관과 조화될 수 있도록 설계하며, 조망성을 확보할 수 있도록 설계한다.

4.7.4 연결녹지

(1) 도시 내의 공원・하천・산지 등을 유기적으로 연결하고 도시민에게 산책공간의 역할을 하는 등 여가・휴식을 제공하는 선형의 녹지를 의미한다.

(2) 생태적 거점으로서의 공원녹지를 선형으로 연결하여 생태네트워크를 구축할 수 있는 위치에 설치한다.

(3) 주변 자연환경 및 공원 등과 체계적으로 연계되도록 설계되어야 한다.

(4) 시민들이 활용할 수 있는 녹지가 되도록 산책로와 소규모 휴게공간 및 운동시설 등을 설치하여 친근성을 높이도록 한다.

(5) 야생동물의 서식처, 종의 공급원 및 수요처, 이동통로, 온실가스 저감, 기후조절 등의 기능을 갖출 수 있는 구조로 조성한다.

4.7.5 보행자 공간

(1) 차량통행으로 인하여 보행자의 통행에 장해가 클 것으로 예상하는 지역에 설치한다.

(2) 보행 교통량, 환경 여건, 보행 목적 등을 충분히 수용할 수 있는 규모로 하되, 장래의 통행량과 통행형태, 도시의 사회적 특성, 토지이용밀도, 토지이용 등의 특성을 고려한다.

(3) 보행자 공간과 공공교통 간에 원활한 연계를 위한 연결시스템을 조직하고 정비하며 어린이, 노약자들의 안전과 활동성을 확보한다.

(4) 보행자 전용도로의 너비는 1.5 m 이상으로 하고, 필요한 경우 경사로나 계단을 설치하며 경사로는 어린이나 노약자, 신체장애인이 스스로 오를 수 있는 기울기로서 최대 8%를 초과하지 않도록 한다.

4.7.6 녹도

(1) 근린주구 내부의 공공 서비스시설 또는 근린주구 간을 연결하는 식수대 또는 보행자도로나 자전거도로를 주체로 하는 녹지로서 공원녹지계통의 네트워크 형성, 재해시 피난로 확보, 보행자 보호 등 도시생활의 안전성 또는 쾌적성 확보를 목적으로 설치한다.

(2) 폭원은 10~20 m를 표준으로 하며 주변의 가로경관과 어울릴 수 있도록 자연스럽게 조성한다.

4.8 소생물권(biotope)

4.8.1 일반사항

(1) 자연환경보전법에서 규정하는 소생태계의 개념을 포함하는 생물서식공간을 의미한다.

(2) 해당 지역의 자연환경 상황을 파악하여 '보전', '복원', '창조(창출)'의 기법을 조합하여 계획을 수립한다.

(3) 보존가치가 있는 생태계는 개발사업으로부터 보호되어야 하며, 건전하고 지속가능한 방법으로 보전(conservation) 방안을 모색한다.

(4) 훼손된 생태계를 복구하기 위해서는 원생태계의 기능과 구조를 회복시키는 '복원(restoration)'이 이상적이지만 인공적인 생태공간을 조성하기 위해서는 원래의 생태계와 구조는 다르지만 유사한 기능을 갖는 '대체', '재현', '복구' 등의 방안을 고려한다.

(5) 인위적으로 조성되는 소생물권(비오톱; biotope)에 유형별 재생능력을 고려하여 복원 목표를 정하며, 다음 사항들을 기본적으로 고려한다.

① 입지: 동·식물을 위해 우선 준비된 토지로서 생물서식공간으로 충분한 공간을 확보하며 종의 유입이 가능한 유사 서식공간이 인근에 존재

② 충분히 고려된 계획: 특정 목표에 따른 계획적인 조치

③ 생태계 연속성을 고려하여 이동경로를 확보하고 유기물의 순환을 고려한다.

④ 인위적 피해로부터 도피 및 차단을 위해 피난처를 확보하며 야생동물의 비간섭거리를 적용하고, 완충지대(buffer zone)를 설치한다.

(6) 생물서식공간의 조성은 종의 멸종 위기를 최소화하거나 평형 종 수를 극대화하기 위해 다음 원리를 적용한다.

① 면적은 클수록 종 보존에 효과적이다. 같은 크기인 경우 큰 단위공간 하나가 여러 개의 작은 공간보다 효과적이다.

② 거리는 인접한 공간이 가까울수록 효과적이다.

③ 여러 개의 공간이 직선적으로 배열되는 것보다 같은 거리로 모여 있는 것이 효과적이다.

④ 서로 떨어진 공간을 이동통로로 연결하는 것이 효과적이다.

⑤ 다른 여건이 같다면 길쭉한 형태보다 둥근 형태가 효과적이다.

4.8.2 소생물권 복원, 창출을 위한 원칙

(1) 토지이용은 생태계의 장기변화를 엄격하게 보호·감시하기 위한 핵심지구(core area), 핵심지구를 인위적인 영향으로부터 보호하기 위한 완충지구(buffer zone), 핵심지구와 완충지구 주위에 형성되어 원주민의 거주와 지속가능한 자원개발이 허용될 수 있는 이행대(transition area)로 구분하여 조성·관리한다.

(2) 소생물권의 복원 및 창출을 위해서는 소생물권의 면적, 섬의 수와 배치, 코리도와 징검돌 소생물권, 서식지 윤곽, 종과 소생물권의 연계, 불안정한 서식공간, 경관특성 등을 고려한다.

① 보호, 복원 및 창출 대상 소생물권은 일정한 면적을 유지하여 생물이 절멸할 위험성을 억제한다.

② 각 소생물권에 유전자가 지속해서 유입될 수 있도록 충분한 수의 소생물권 섬이 공간적으로 밀집된 네트워크를 형성하여 개체수 감소로 인한 종의 소멸을 억제하며, 종 특유의 공간이용 특성, 공간형태, 개체군 동태, 기후 요인 등에 따라 개개 종에 대한 기준을 설정한다.

③ 소생물권이 공간적으로 분리된 경우 소규모의 징검돌(stepping stone) 소생물권을 형성하여 종의 이동과 개체수 유지에 기여한다. 또한 소생물권을 연결하기 위한 코리도로서 작용할 수 있는 적당한 공간을 설치하거나 확대한다.

④ 녹지에서 핵(core)이 차지하는 비율이 최대가 될 수 있도록 서식지는 자연상황에 맞는 형상을 하되 가능하면 원형을 유지한다. 단, 하천, 숲가장자리 등 선형의 소생물권은 코리도 형태로 유지한다.

⑤ 단일 소생물권 또는 둘 이상의 서로 다른 소생물권과 관련된 종에 대한 서식지 사이를 공간적으로 결합한다.

⑥ 새로운 소생물권을 창출하거나 복원할 때는 장소의 경관특성을 고려한다.

(3) 단위생태계로서의 소생물권과 생태계 네트워크로서의 시스템적 기능과 구조를 고려한다.

(4) 인간의 영향을 받아 형성되는 2차적인 소생물권은 다음 원칙에 따른다.

① 에너지투입과 인간의 간섭이 최소화될 수 있도록 인위적인 소생물권 조성은 천이의 초기단계에서 자연적으로 천이되도록 유도한다.

② 인위적인 소생물권에서는 일정 주기로 이용 전환을 꾀하면서 보전하는 것이 좋으며, 보전조치에 따라 여러 토지의 식생이 서로 다른 천이단계에 있도록 하여 종다양성을 높인다.

③ 각 소생물권이 군집생태학적으로 조화를 이룬 모자이크상 여러 생태계의 복합체를 구성한다.

4.8.3 소생물권(biotope) 공간설계

(1) 하천조경 설계의 기본원칙 및 재료와 관련된 사항은 KDS 34 70 10을 따른다.

(2) 곤충류, 조류, 양서파충류 등의 서식처 조성 및 습지 유형별 조성기준은 KDS 34 70 20을 따른다.

(3) 생태숲의 선정 및 조성요건, 도입식생 및 시설과 관련된 사항은 KDS 34 70 35을 따른다.

4.9 관광지/휴양지

4.9.1 일반사항

(1) 보존해야 할 가치가 있는 식생, 경관적 가치가 있는 자원을 최대한 보존・활용하고 주변환경과의 조화를 극대화하기 위한 향토수종을 적극적으로 도입한다.

(2) 시설 주변의 입지조건 및 각 시설의 기능적 특성을 고려하여 자연훼손을 최소화하고, 시설물 및 포장재는 자연적인 소재를 적극적으로 도입하여 환경친화적으로 설계한다.

(3) 사회・문화자원을 포함한 자연자원을 대상으로 하면서도 지속가능성을 고려한 생태관광의 기능을 갖도록 한다.

4.9.2 유원지

(1) 위치, 이용자, 경제수준, 교육수준 등 수요에 영향을 주는 요소에 대한 충분한 고려를 전제로 하여야 하고, 각 계층의 더욱 많은 이용자 유치를 위해 전 계층이 이용할 수 있는 시설을 설치한다.

(2) 토지의 제약을 받기 쉬우므로 토지의 집약적 이용을 고려한 설계가 바람직하다.

(3) 수상유원지는 안전에 대한 측면을 고려하여 설계한다.

4.9.3 온천관광휴양지

(1) 자연환경에 제약을 받는 시설이므로 환경과의 조화를 먼저 배려한다.

(2) 노천탕 등 자연의 경관적 요소를 직접 이용할 수 있도록 설계하며 단순한 목욕행태와 야외휴식이 가능하도록 옥외시설을 적정 배치한다.

4.9.4 수변・해양관광휴양지

(1) 수변과 접하여 침수 가능성이 있는 수변공간은 환경친화적 요소를 도입하고 침수 가능성이 없는 육상공간에는 각종 놀이, 휴게 및 운동시설을, 물놀이 기능이 주로 이루어지는 수변공간은 수변놀이가 가능하도록 설계한다.

(2) 수변공간과 육상공간과의 연계성 확보는 수변생태계의 교란을 최소화하도록 고려한다.

4.9.5 육상・산악관광휴양지

(1) 시설물은 자연지형의 변형을 초래하거나 산악의 생태계에 큰 영향을 주지 않는 범위 내에서 집약적으로 설치하여 기존 환경을 최대한 보전한다.

(2) 기존 산림과 조화될 수 있도록 기존 임상을 조사하여 식재설계에 반영한다.

(3) 다양한 계층의 이용을 고려하여 계층별 이용의 특성을 고려한 시설을 배치한다.

4.9.6 농어촌휴양지

(1) 일반시민이 농촌공간에서 영농작업을 체험하고 즐길 수 있는 공간으로 조성한다.

(2) 시설은 기존 농촌경관을 훼손하지 않는 범위 내에서 설치하고, 이용자의 휴양과 더불어 농어촌의 소득원이 될 수 있는 시설을 중점적으로 고려한다.

4.9.7 자연휴양림

기존 자연환경의 보전을 전제로 산림과 자연환경을 기반으로 하는 산림휴양, 캠핑, 야생지의 경험 등 다양한 체험과 자연환경을 즐길 수 있도록 휴양 및 레크리에이션 시설을 적정 배치한다.

4.9.8 수렵장

(1) 기존 우수한 산림을 최대한 활용하고 부지의 단계적 개발이 가능하도록 한다.

(2) 토지이용은 수렵장, 편익공간, 지원공간, 사육공간, 휴양공간으로 구분한다.

(3) 임간초지 및 영구초지를 조성하고 동계 사료급여를 통한 충분한 먹이와 적절한 은신처를 제공할 수 있도록 한다.

(4) 수렵장은 엽사들의 수렵활동과 동물 등의 이용이 용이하도록 부지 전체에 적절히 배치한다.

(5) 시설물은 유사 기능끼리 인접시키고 먼 것은 격리시켜 배치하며 주변환경과 조화되도록 재료, 외형, 규모를 결정한다.

4.10 체육・위락시설

4.10.1 종합운동장

(1) 입지 및 시설 조성 등 단계별로 생태계 보전을 고려하며, 훼손을 최소화하고 훼손된 생태계는 반드시 원생태계와 동등 또는 그 이상의 기능과 면적을 갖는 대체생태계를 조성한다.

(2) 도시 내외의 각 방면으로부터 기차나 전철 또는 자동차 등 공공 교통기관을 이용하여 이용자가 30분 이내에 도달할 수 있는 거리에 위치하도록 한다.

(3) 경기시설 그 자체에 대해서는 평탄지가 바람직하지만, 환경의 개선과 기능의 다양화를 위해 녹지대의 설치가 요구되므로 오히려 지형에 다소의 변화가 있는 것이 좋다.

(4) 면적은 최소 10 ha 이상을 표준으로 하고, 녹지대는 전체 면적의 30∼40% 정도가 필요하다.

(5) 육상경기장을 중심에 두고 그 주위에 나머지 각종 경기시설을 배치한다.

4.10.2 골프장

(1) 조류 등 야생동물 서식처를 포함한 생태자원 보전을 먼저 고려하며, 입지 선정에서 모든 과정에 걸쳐 생태자원을 보전하고 조성하기 위한 공법과 기술을 먼저 반영한다.

(2) 용지의 남-북이 길고 약간 구형의 용지가 적합하며 적당한 기울기의 기복을 가지면서 산림, 연못, 하천 등이 있어 자연의 지형을 되도록 많이 이용할 수 있는 곳이 바람직하다.

(3) 용지의 토질은 배수가 양호하고 유기질이 함유된 사질양토가 바람직하며 잔디의 생육에 적합해야 한다.

(4) 18홀을 기준으로 평탄지는 60～70만 m², 고저차 50 m 정도의 구릉지는 80～100만 m² 정도가 필요하다.

4.10.3 스키장

(1) 북동향 사면의 취락에 접한 산록부나 굴곡 있는 완사면으로 중복부에서 약간 급하고 산정부에서 중복부에 걸쳐 급경사가 되며 산록 아래가 넓은 코니데형이 바람직하다.

(2) 기후는 동계기간에 강설량이 많고 적설기의 우천일수가 적을수록 좋다.

(3) 관련 시설을 포함한 면적이 최소 10 ha 이상이어야 바람직하다.

4.10.4 경마・승마장

(1) 승마장의 경우 가파른 언덕이 아닌 앞이 개방되고 구릉이 약간 있을수록 좋으며 큰 암석이나 장애물이 없어야 한다.

(2) 경마장 길이는 1.6 km 이상, 그 주로의 폭이 20 m 이상이어야 한다.

(3) 승마코스의 폭은 3 m 이상이 필요하고 3.2 km 이상 계속되어야 한다.

(4) 마장에는 심판소, 검량소, 예시장, 승마권 발매소, 관람대를 두고 경마・승마장 내외에는 반드시 경계울타리를 두어야 한다.

4.10.5 요트장

(1) 어업권과의 문제가 없고 대형 정기선 항로나 산업지대 등 경합하는 시설이나 상황이 없는 곳으로 만에 둘러싸인 수역이 바람직하다.

(2) 풍향이나 풍속난을 일으키지 않는 지형이어야 하며, 육상시설을 위해 평탄한 지형이 좋다.

(3) 활동 시즌인 4～10월의 평균기온은 15° 이상으로 돌풍 등 변칙적인 바람이 일지 않아야 한다.

(4) 자동차 이용자를 위해 가급적 간선도로와 연락이나 역과의 접속이 용이해야 한다.

(5) 해상에서의 쾌적한 활동을 위해서는 요트의 경우 2.5～3.0 ha/척, 모터보트의 경우 8 ha/척의 면적을 필요로 한다.

4.10.6 야외 수영장

(1) 태양광선을 충분히 받는 곳으로 수영장의 장축이 남-북 방향으로 자리잡을 수 있고, 가까운 곳에서 맑은 물을 얻을 수 있어야 한다.

(2) 25 m와 50 m가 있는데, 25 m 수영장은 7코스, 50 m 수영장은 9코스로 하며, 1코스의 폭은 2.0 m 이상으로 한다.

(3) 수온은 20℃ 정도가 적당하며 탈의실, 샤워장 등의 부대시설을 설치한다.

(4) 부대시설을 포함한 수영장의 면적은 수영객 1인당 최소 2 m^2를 기준으로 한다.

4.10.7 빙상장

(1) 실내에는 직사광선 및 외부의 더운 공기가 들어오지 않게 한다.

(2) 얼음의 두께는 2.5∼4.0 cm 정도로 한다.

(3) 스케이팅 트랙은 천연빙, 인공빙으로 하고 최대 400 m, 최소 333.3 m 길이의 2중 활주로이며, 커브의 내측은 25 m 이상 2 6m 이내이어야 하고, 각 활주로의 폭은 최소 4∼5 m가 적합하다.

4.10.8 눈썰매장

(1) 눈썰매장은 소규모의 부지로 완만한 자연지형을 이용하여 특별한 장비나 기술이 없어도 손쉽게 남녀노소 함께 즐길 수 있는 시설이 되도록 한다.

(2) 지형여건을 최대한 활용하며 단순함을 피하고 전망이 양호하도록 한다.

(3) 주요 시설로는 썰매장, 눈놀이광장, 전망휴게소, 리프트시설 등을 설치하도록 한다.

(4) 코스는 기울기에 변화(5∼25%)를 주고 어린이(10∼15%), 청소년용(10∼20%) 등으로 구분한다.

4.10.9 국궁장

(1) 방위는 사장을 남측면으로 하고, 사장의 바닥은 판붙이기로 하거나 잔디밭 또는 마사토 포장이 되어야 한다.

(2) 사정거리는 관저 중심에서 사대 중심까지 145 m이어야 하고 표적은 폭 2 m, 높이 2.67 m의 크기로 한다.

4.10.10 청소년수련시설

(1) 산악 및 구릉지에 설치하는 것이 좋으며, 계획대상지의 지형조건을 이용하여 적절한 코스를 설정한다.

(2) 단위시설은 연쇄적으로 이용되도록 배치하며 규모에 따라 10~20개의 단위시설을 설치한다.

(3) 단위시설 사이의 간격은 20~30 m 정도가 적당하다.

(4) 시설별 면적기준은 다음의 기준을 적용한다.
① 단위시설: 1개소당 100~200 m²
② 실내집회장: 150인까지 150 m², 초과 1인당 0.8 m²
③ 야외집회장: 150인까지 200 m², 초과 1인당 0.7 m²
④ 강의실: 1실당 50 m² 이상
⑤ 야영지: 1인당 20 m² 이상

4.11 문화재 및 사적지

4.11.1 사적지

(1) 자연지형의 변화 및 훼손이 없는 범위 내에서 설계하며, 재료는 사적지 주변의 지역에서 활용되도록 고려한다.

(2) 역사 문화유적의 시대적 배경에 부합하도록 역사성에 어울리는 소재, 디자인 요소, 마감방법 등을 고려한다.

(3) 사적의 복원 및 재현은 역사성에 맞게 하되 주변 지역도 역사성에 맞게 식재하고 시설물들이 조화롭게 설계되어야 한다.

4.11.2 전적지

(1) 자연지형의 변화 및 훼손이 없는 범위 내에서 주변과 조화되게 설계한다.

(2) 교육적, 교훈적 가치를 고려하며, 전적지의 역사성과 기념성 등을 상징화하는 설계방법을 고려한다.

(3) 관리자가 별도로 상주하지 않는 점을 고려하여 관리 측면을 설계한다.

4.11.3 민속촌

(1) 민속촌의 입지는 풍수의 개념을 고려하여 정하고, 민속시설물과 공간구성은 우리나라 고건축의 외부공간 특성을 반영한다.

(2) 이용자 또는 관람객을 위한 편익시설은 민속촌의 분위기와 이질감이 느껴지지 않도록 배치, 재료 및 시각적 구성 등에 유의하고 다양한 계층의 이용・활동 특성을 반영한다.

(3) 수목은 그 지방의 낙엽화목류와 과일나무를 주종으로 하는 향토수종을 사용하며 전통적 식재기법에 어긋나지 않도록 유의한다.

4.12 정원조경

4.21.1 주택정원

(1) 전정(public area), 주정(private or living area) 및 측정(service area)으로 기능을 배분하며, 세부공간별로 기능에 맞게 설계되어야 한다.

(2) 기초부분에는 관목류나 소교목류를 식재하여 건물 하단부의 거친 면을 가리도록 한다.

(3) 전면부가 수목으로 건물을 지나치게 가리지 않도록 건물의 크기와 수목의 크기를 대비하여 적정한 수종을 선택하며, 식재지역이 음지인 경우에는 내음성이 강한 식물을 선발한다.

4.12.2 공장정원

(1) 공장정원의 바닥은 나지로 남겨두어서는 안 된다.

(2) 공해물질에 내성이 강하고 먼지의 흡착력이 강한 활엽수의 식재면적을 전체 수목식재면적(수관부 면적)의 70% 이상으로 정한다.

4.12.3 학교원

(1) 학교의 교과과정에 맞추어 자연학습에 도움이 되는 식물을 배식한다.

(2) 식재한 식물 중 대표적인 수목 또는 식재군에 식물명, 특성 및 용도 등을 적은 식물표찰을 만들어 세우거나 부착한다.

4.12.4 가로정원

(1) 가로정원이란 '보행자들에게 간섭을 받지 않고 편안하게 휴식을 취할 수 있으며, 주변에 조성된 정원의 꽃과 나무, 조각품 등을 감상할 수 있는 공간'으로 정의한다.

(2) 단순 통행위주의 가로를 꽃과 나무, 쉼터가 어우러진 정원같은 아름다운 길로 조성하여, 시민에게 심미적 안정감과 소통의 장소로 제공할 수 있도록 경관식재 및 녹음식재를 한다.

(3) 보행자의 통행에 지장이 되지 않도록 가로수와 가로수, 지하철 출입구 등 유휴공간에 정원식으로 식재한다.

(4) 다양한 화목류를 식재하여 아름다운 화단을 조성한다.

(5) 지하철 출입구, 한전 분전함, 건물벽면 등을 녹화한다.

(6) 가로등, 교통표지 지주 등을 걸이화분으로 녹화한다.

(7) 녹피율과 녹시율을 향상해 심리적 안정감을 제공할 수 있도록 배식한다.

(8) 가로화단을 빗물유입, 침투가능하도록 오목형으로 조성한 후 식재한다.

4.13 학교조경

내용 없음.

4.14 운수시설정원(공항/항만)

(1) 공항의 활주로 주변에는 잔디를 피복하여 가시권을 확보한다.

(2) 공항의 바닥은 나지로 남겨두어서는 안 된다.

4.15 가로조경(공공디자인)

(1) 가로시설물은 기능적인 측면과 형태와 구조측면에서 배분하며, 유형별로 기능에 맞게 설계되어야 한다.

(2) 기능적인 측면의 가로시설물의 유형은 의자, 휴지통, 퍼걸러 등의 휴식계, 연출조명, 도로조명 등의 조명계, 키오스크, 이동매점 등의 판매계, 각종 사인, 현수막, 공중전화 등의 정보계, 버스정류장, 육교, 아케이드, 볼라드 등의 교통계, 전주, 소화전, 맨홀 등의 관리계, 가로수, 분수, 인공폭포 등의 조경계로 구분하여 적용한다.

(3) 형태와 구조 측면에서 안내계, 쉘터계, 키오스크계, 소규모 입체계로 구분하여 적용한다.

4.16 농어촌조경 및 도시농업

4.16.1 농어촌조경

(1) 훼손되지 않은 농촌경관의 보전을 기본으로 하되, 생활의 편리성, 경제적 가치를 지닐 수 있도록 계획을 수립한다.

(2) 자연적 생태성 추구, 지역적 사회성 추구, 상징적 정신성 추구, 물리적 기능성 추구, 미관적 쾌적성 추구 등을 목표로 하여 계획을 수립한다.

4.16.2 도시농업

도시농업 적지, 도시농업 이용재료, 도시농업의 설계 및 조성관리, 아파트 단지 내 텃밭 설계 등과 관련된 사항은 KDS 34 80 10을 따른다.

4.17 전통공간조경

(1) 보존대상 역사경관의 왜소화방지를 위해서는 문화재보호법, 건축법시행령, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 등을 참고하여 수립한다.

(2) 보존대상 역사경관의 스카이라인 형태 보존은 문화재구역, 문화재보호구역, 역사문화환경보존지역 지정 및 그 구역 내에서의 현상변경심의(문화재보호법)를 참고하여 수립한다.

(3) 절대고도를 규제하는 방식, 앙각에 의한 사선규제 등의 방법을 통하여 역사경관 주변의 건축물 높이를 제한할 수 있는 계획을 수립한다.

(4) 문화재의 현상을 변경하고자 할 때는 문화재보호법 제35조, 문화재보호법 시행규칙 제15조에 따라 계획을 수립한다.

4.18 기타조경시설

4.18.1 노인복지시설(실버타운)

(1) 노인들의 연령 및 건강과 노인층 특유의 프라이버시를 고려하고, 휠체어 사용자 등 신체적 장애인을 충분히 배려한다.

(2) 보도는 유효폭 150 cm 이상, 기울기 1/18이하로 하고, 위쪽 210 cm 이하 부분까지 장애물이 없는 공간을 확보해야 한다.

(3) 보도의 경계부분에는 경계석, 울타리, 난간, 기타 주변과 분리할 수 있는 공작물을 설치하여야 한다. 경계석을 설치할 때에는 높이 6 cm 이상 15 cm 이하로 한다.

(4) 보도의 바닥표면은 잘 미끄러지지 아니하는 재질로 이음새의 틈이 벌어지지 않도록 하고 평탄하게 마감하여야 한다.

(5) 보행로에는 정보 제공 표지판 및 야간 보행의 안전 확보를 위한 조명을 설치한다.

(6) 노인의 심신에 대한 치유적 역할을 할 수 있는 외부공간을 조성한다.

(7) 사회적 교류를 활성화 할 수 있는 휴게공간을 조성한다.

(8) 옥상공간을 휴게 및 치유공간으로 충분히 활용할 수 있도록 한다.

4.18.2 동・식물원/수족관

(1) 자연지형 및 경관과 조화되게 하고 훼손이 최소화되도록 한다.

(2) 다양한 계층의 참여와 관람, 휴식, 교육, 오락을 함께할 수 있도록 효율적인 동선과 관람연출을 배려한다.

(3) 특정 동・식물을 주제로 특성화한다.

4.18.3 수목원/자연학습장

(1) 자연지형 및 경관과 조화성을 이루고 훼손이 최소화될 수 있도록 하며 식물의 생태적 특성을 고려하여 배치한다.

(2) 자연지형을 적극적으로 이용하여 다양한 학습체험을 유도하고 관람, 휴식, 교육, 오락을 함

께할 수 있는 효율적 관람 연출에 초점을 맞춘다.

(3) 시설물(미술장식품 포함)은 건축물 디자인 및 주변환경, 전체적인 조경계획과 조화될 수 있도록 디자인과 색상 등을 계획하여야 한다.

(4) 광장, 보도 등 포장구간은 주변 식생과 어우러질 수 있는 재질, 문양과 더불어 투수성 포장재료, 이중바닥공법, 환경친화적인 포장설계가 될 수 있도록 한다.

4.18.4 전시시설(박람회장, 박물관, 미술관, 과학관 등)

(1) 다양한 계층이 참여할 수 있도록 고려하고 최대 수요를 예측하여 공간을 조성하되 평상시의 이용 방안을 설계에 반영한다.

(2) 관람시설, 지원시설, 휴게시설 등으로 구분하고 관람 및 관리 동선을 효율적으로 처리한다.

(3) 이용자의 정체를 고려한 충분한 휴게시설을 배려한다.

4.18.5 지속가능한 녹색 캠퍼스

(1) 온실가스저감, 그린빌딩, 에너지절약, 폐기물관리, 녹지조성, 기타 저탄소 인프라 구축을 위한 기술과 공법을 적용한다.

(2) 지역사회와의 교류를 고려한다.

4.18.6 어린이활동공간

(1) 환경보건법 제23조(어린이활동공간의 위해성 관리)에 의한 어린이활동공간에 적용한다.

(2) 어린이놀이시설은 어린이놀이시설 안전관리법 제11조(어린이놀이시설의 설치)에 따라 설치한다.

(3) 어린이의 안전성 및 환경안전성을 배려하여 어린이가 유해환경요소에 노출되지 않도록 조성·관리한다.

4.18.7 어항 관광시설

어항을 관광자원화와 자연체험 공간으로 개발하려면 경관을 고려한 어항개발을 하도록 고려할 필요가 있다.

(1) 유휴부지 등을 활용하여 녹지공간, 호수, 꽃길 등을 조성하고 휴게시설 등을 설치한다.

(2) 환경 취약지역에 조경 및 조림을 한다.

(3) 노후 시설물을 교체하고 환경취약 시설물을 도색하며, 시각적 효과가 큰 시설물에 해당 항만의 특성을 담을 수 있는 다양한 이미지 작업을 시행한다.

(4) 해양수산홍보관을 개설하고 지역의 관광지와 어항이 연계된 관광코스를 개발한다.

(5) 어항별 안내 및 홍보자료 제작·보급한다.

4.18.8 하수처리장

(1) 운영요원들의 정서적 안정 및 주변 환경과의 조화를 위하여 계획수립 시에 고려하여야 한다.

(2) 조경계획은 배수, 도로 및 보도, 울타리 조경을 위한 기본 시설의 배치와 구성을 위한 조경기본계획과 파종, 잔디, 식수 등에 관한 식재계획, 조경시설물이 설치계획 등으로 세분된다.

① 배수

가. 우수를 차단하고 처리장 지역에 물이 고이는 것을 방지하며, 특히 겨울철 결빙방지와 그로 인한 근무자의 안전사고를 막을 수 있다.

나. 배수시설의 용량은 5~10년의 빈도를 갖는 강우에 대처할 수 있도록 하면 알맞다.

다. 처리장의 배치가 결정되기 전에 배수계획을 완료하면 지면배수설비의 비용이 감소할 수 있다.

라. 도로를 포함하여 자연배수형태를 고려하고 처리장의 구조물은 지면배수에 방해가 되지 않도록 배치해야 한다.

마. 우수가 살수여상, 모래여과지, 슬러지 건조상 등으로 흘러 들어가면 운영효율이 감소할 수 있으므로 배수계획 시 이를 고려한다.

바. 하수처리장의 배수는 개수로나 암거를 이용하여 달성될 수 있지만, 평탄한 지역에서는 물이 고이게 되므로 덮개가 있는 수로를 사용하는 것이 좋다.

② 도로 및 보도

가. 도로나 보도의 위치는 필요 때문에 결정된다. 살수여상에서 여재를 교환할 때와 같이 고형물을 차량으로 자주 제거해야 하는 곳은 진입도로가 있어야 하며, 물자나 기기가 사용되는 건물과 근무자의 왕래가 빈번한 곳에도 도로나 보도가 있어야 한다.

나. 일반적으로 처리시설간의 왕래는 하수처리장 내에 국한되어야 하므로 때로는 부근의 공용도로와 평행하게 처리장내에 도로가 위치하게 되는 수도 있지만, 처리장을 주위지역으로부터 분리한다는 점에서는 수긍되어야 한다.

다. 가능한 한 근무자나 방문자를 위한 출입구는 차량의 출입구와 분리되는 것이 좋다. 물론 차량 출입구도 허가되지 않은 사람들의 출입을 통제할 수 있는 곳에 위치시켜야 한다.

라. 보통 차도는 포장해서 영구적인 것이 되도록 하며, 차도가 많고 사용빈도가 일정하지 않으면 차량의 왕래가 가장 빈번한 도로에만 포장하는 수도 있다.

마. 처리시설간이나 도로 사이에는 콘크리트 또는 자갈보도를 위치시키면 좋다.

바. 보도의 필요한 지점에서는 계단이나 난간을 설치하여야 한다.

사. 차도와 보도의 배치는 하수처리장의 조경에 큰 몫을 차지한다. 부지가 허용한다면 직선보다는 곡선으로 된 도로가 미관상 좋다.

③ 울타리

가. 하수처리장의 둘레는 완전히 울타리가 되어 있어서 비인가자의 출입을 막아야 하며, 특히 어린이들이 몰래 들어와서 사고를 발생시키지 않도록 하지 않도록 한다.

나. 가장 많이 사용되는 기둥은 콘크리트 기초에 고정된 도금파이프에 도금된 철강을 부착시킨 것이며, 출입구와 코너의 파이프기둥은 다른 것보다 지름이 크고 단단하게 지지해야 한다. 울타리의 상단에는 외부를 향하여 경사지게 3~4줄의 가시철사를 고정해 사람들이 울타리를 뛰어넘지 못하게 한다.

다. 모든 출입구에는 자물쇠장치가 되어 있어야 하며 울타리 주위를 따라 일정한 간격으로 출입금지의 표식을 달도록 한다.

④ 파종

가. 풀씨를 뿌려야 하는 곳에는 표토를 약 10 cm 정도 깔고 비료도 뿌려야 한다. 표토는 보통 6~10%의 유기질을 함유하며 배수가 잘되도록 충분히 고립상태를 유지해야 한다.

나. 여러 종류의 풀씨를 혼합하여 뿌리면 식물의 종류에 따라 성장속도가 다르므로 조심하여야 한다. 경사가 급하거나 식물의 성장이 어려운 곳에는 씨를 뿌리지 말고, 잔디를 입히거나 파종이외의 다른 피복방법을 고려하도록 한다.

⑤ 잔디

모든 보도와 차도의 주변 그리고 씨뿌리기가 어려운 급경사지역엔 잔디를 입히도록 한다.

⑥ 식수

가. 하수처리장은 불결한 곳으로 인식받기 쉬우므로 이미지 개선을 위해 꽃나무, 넝쿨나무, 관상목, 기타 나무를 심어서 미관을 향상하도록 한다.

나. 처리시설 주위의 축대에는 넝쿨나무, 딸기 등을 심도록 하며, 처리시설이 지상에 축조된 경우에는 그 주위에 키가 큰 관목을 심도록 한다. 보도나 차도주변, 좁은 공터의 잔디에는 부분적으로 화초를 심으면 좋으나 겨울에 관리가 필요한 화초는 심지 않도록 한다.

다. 넓은 잔디밭의 중간중간이나 처리장 둘레에는 큰 나무를 심고, 벽 주위나 건물 모퉁이 부근에는 상록수를 심도록 한다.

라. 처리시설 주변에는 발생 악취를 저감할 수 있는 수종을 심도록 한다.

⑦ 조경시설물

건축조례 등에서 정하는 기준에 따라 회화, 조각 등의 조경시설물 설치를 권장하고 있으므로 이를 고려하여 내부 근무자 및 외부 방문객에게 친근감을 줄 수 있는 조경 시설물을 설치하는 것이 좋다.

(3) 구체적인 시설기준은 건축 관계법에 그 규모와 용도지역에 따라 정한 기준을 준수하도록 한다.

4.18.9 다기능 어항시설

(1) 일반사항

① 앞으로의 어항계획은 관광 및 휴식, 또는 자연 학습장 등의 기능을 갖춘 다기능 어항 어촌 개발계획을 검토하여야 한다.

② 종래의 어항은 경제성, 기능성에 중점을 두고 개발하였기 때문에 시설량 확보에 주력하였으나 사회정세의 변화에 따라 어항 이용에서의 안정성과 쾌적성이 요구되고 있다.

③ 어항계획에 녹지를 도입함으로써 어항의 노동환경을 쾌적하게 만들고, 어항 주변을 보다 매력적이고 친근감 있게 만들려는 사회적 요구가 높아지고 있다.

(2) 녹지계획 및 녹지기능별 분류

녹지공간은 경관기능을 시작으로 하여 다양한 기능이 있다. 녹지계획에서는 이들의 기능을 종합적으로 검토한 배치계획을 기초로 하여 기상조건, 토양조건 등의 제반 환경조건이나 대상지역의 특성 및 이용형태를 고려하여 효율적으로 녹지를 배치하고 자연조건을 고려한 수종(樹種)의 선정, 완성 후의 유지·관리의 용이성 등을 계획 시부터 검토할 필요가 있다. 녹지계획지역이 바닷가이므로 내조성(耐潮性), 내풍성(耐風性)에 특히 유의하여야 한다.

① 광장공원녹지: 어항을 이용하는 사람의 휴식, 가벼운 운동 등에 이용하는 종합적인 녹지 기능을 보유한 녹지

② 방풍·방조녹지: 방풍·방조(防潮)를 목적으로 하고 방호하고자 하는 지역의 바람이 불어오는 쪽이나, 바닷가를 정비하는 녹지

③ 연도녹지(沿道綠地): 소음, 배기가스의 완화 등을 목적으로 도로변을 따라 정비하는 녹지

④ 경관용 녹지: 급유시설, 야적장, 어구수리장 등의 주변에 경관을 목적으로 정비하는 녹지

⑤ 완충녹지: 어항과 배후지 주거지역 사이에 완충(緩衝)을 목적으로 정비하는 녹지

⑥ 풍치녹지(風致綠地): 자연공원내의 어항 등에 주변 환경과의 조화를 이루도록 정비하는 녹지

(3) 녹지의 배치계획

① 각종 목적의 녹지는 기능에 맞도록 배치되어야 한다.

② 여러 가지 기능을 효과적으로 발휘되어야 한다.

③ 서로 연결이 되면서 높은 상승효과가 기대되어야 한다.

④ 어항 활동을 저해하지 말아야 한다.

⑤ 어항의 녹지정비는 새로운 매립지 등에 녹지계획을 하는 경우와 기존의 용지에 녹지를 계획하는 경우와는 생각하는 방법을 바꾸어야 하며, 또 어항의 녹지계획에서 새로운 녹지를 조성하는 것보다는 기존의 녹지를 효과적으로 활용하도록 한다.

⑥ 어항에서 녹화면적율에 대한 확실한 기준은 없지만 녹화면적율은 일반적으로 10~20% 정도로 계획하도록 한다.

(4) 어항녹지계획의 흐름

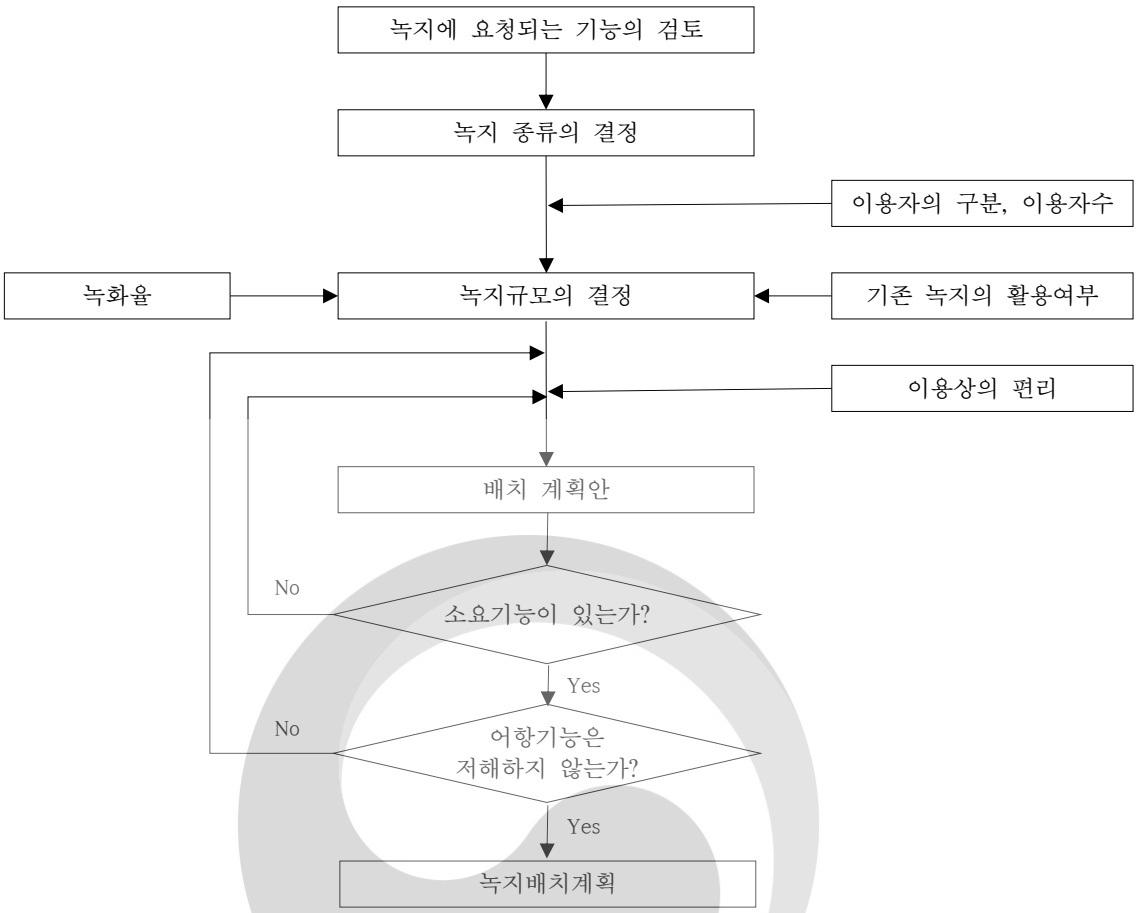


그림 4.18-1 어항녹지계획의 흐름

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 10 00 : 2016

조경설계 일반사항

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 20 10 : 2016

지형보전

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 20 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 목적 ····· 1
1.2 적용범위 ····· 1
1.3 용어정의 ····· 1
1.4 설계고려사항 ····· 1
2. 조사 및 계획 ····· 1
2.1 조사 ····· 1
3. 재료 ····· 2
4. 설계 ····· 2
4.1 일반사항 ····· 2

지형보전

1. 일반사항

1.1 목적

개발로 인한 훼손 우려가 있는 우수한 자연지형을 보존하여 주변과 기능적・경관적으로 조화시키며, 환경친화적인 지형보전을 효율적으로 수행하는 것으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 기존 지형을 보전하거나 부지 내의 여러 가지 시설물・구조물과 관련한 토공설계에 적용한다.

(2) 조경공사의 성격・규모・현장여건 및 기후특성에 따라 조정・적용한다.

1.3 용어정의

- 지형경관: 지형의 높낮이・굴곡 등을 조성하여 연출된 경관을 말한다.
- 식재지반: KDS 34 30 10(1.3), KDS 34 30 15(1.3)을 따른다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제 조건

(1) 각종 지장물이 철거되어 설계에 제약요소가 없는 것을 전제로 하며 지장물이 있는 설계대상 부지에서는 별도의 방안을 마련해야 한다.

(2) 지반의 안정성에 대한 평가와 기상조건, 배수조건, 지상 및 지하구조물의 제거와 보호, 기존 식생보호, 환경오염 방지시설 등에 대한 고려는 이미 이루어진 것으로 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

2.1.1 현황조사

(1) 현황조사는 예비조사와 본조사로 나누어 시행한다.

(2) 예비조사는 기초자료조사와 현지답사를 통하여 설계・시공・유지관리 관점에서 문제점을 찾아내고 수집한 데이터를 정리하여 본조사에 이용한다.

(3) 본조사는 예비조사에서 파악된 문제점을 자세히 조사하고, 사업지구 내 동·식물의 상태·보존가치 및 경제성 등을 판단하여 지형보전지역을 선정한다. 또한, 사업지구 내 흙의 성질을 분석하여 표토보전의 설계 적용 여부와 흙의 활용에 대해 판정한다.

(4) 예비조사, 본조사 모두 기존 지형의 경관적 특성을 조망의 관계에 따라 분석, 주요 조망점과 조망대상 사이의 경관적 특성을 기록하여 활용한다.

(5) 그밖의 사항은 KDS 11 10 10을 따른다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 일반사항

(1) 기존 지형을 활용한 공원 등의 조성은 그 지역의 생물서식환경과 지형의 특색이 보전되도록 환경친화적인 지형으로 설계한다.

(2) 자연지형과 서식환경 보존을 위하여 시설부지를 최소화하고, 지형보전지역이 옹벽 등과 같은 구조물이나 대규모 비탈면에 의해 고립되지 않고 주변 지역과 연계되도록 한다.

(3) 기존 지형의 경관적 특성을 고려하고 지형의 보존 및 변형을 검토한다.

(4) 기존 지형의 변형이 크게 이루어지는 경우 잔존 지형이 소형이고 설계안의 내용과 다른 형태를 띠면 전체 경관에의 영향을 고려하여 변경한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

지형보전

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 20 10 : 2016

지형보전

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 20 15 : 2016

표토보존

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 20 15 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 1

2.1 조사 ····· 1

3. 재료 ····· 2

3.1 품질 및 성능시험 ····· 2

4. 설계 ····· 2

4.1 표토 조사 및 배분 ····· 2

4.2 표토의 제거 및 활용 ····· 2

4.3 나무와 뿌리 제거 ····· 2

4.4 표토의 운반 및 잔토처리 ····· 2

4.5 표토의 채집, 보관 및 복원 ····· 3

표토보존

1. 일반사항

1.1 목적

개발로 인해 훼손된 자연지형을 복구하여 기존 지형과 기능적·경관적으로 조화시키고, 환경친화적인 표토보전을 효율적으로 수행하는 것으로 한다.

1.2 적용범위

KDS 34 20 10(1.2)를 따른다.

1.3 용어정의

KDS 34 20 10(1.3)을 따른다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제 조건

KDS 34 20 10(1.4.1)을 따른다.

1.4.2 요구조건

(1) 식재공사에 적합한 표토는 반드시 수거하여 재활용한다.

(2) 식재공사 시 표토 소요량과 활용 가능한 표토량을 비교하여 필요시 적절한 표토채취계획을 수립한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

2.1.1 현황조사

KDS 34 20 10(2.1.1)을 따른다.

3. 재료

3.1 품질 및 성능시험

1.3.1 재료 품질기준

식물생육과 관련된 토양은 일반적으로 유기질이 풍부하고 투수성과 통기성이 양호하며 토양산도가 중성에 가까운 흙을 사용하여야 하며, 구체적인 품질기준은 이 코드 KDS 34 30 10(3.2)에 따른다.

4. 설계

4.1 표토 조사 및 배분

(1) 현황조사시 조사된 보전대상 표토에 대한 위치별 채집 물량 및 배분계획을 결정한다.

(2) 채집대상 표토가 강산성 또는 강알칼리성으로 생육환경 조성을 위해 토양을 중화시킬 필요가 있는 경우에는 중화방법을 마련한다.

(3) 지하수위가 높은 평탄지에서는 가능한 한 채취를 피하고, 토사채취 및 유출에 따른 재해방재상 문제가 없는 구역으로 한다.

4.2 표토의 제거 및 활용

(1) 놀이터・운동장・포장 부위에는 30 cm 정도의 표토를 제거한다.

(2) 표토는 녹지의 식재용토로 활용한다.

(3) 표토활용을 위한 표토보존방법을 강구한다.

4.3 나무와 뿌리 제거

(1) 흙쌓기 부위에는 반드시 죽은 나무나 그 뿌리를 제거하도록 하고 제거 잔재는 재활용하거나 폐기물관리법에 따라 처리하도록 설계에 반영한다.

(2) 제거한 나무나 뿌리는 재활용이 가능할 경우 적극적으로 활용함으로써 친환경적 실천과 장소성 보전을 모색한다.

4.4 표토의 운반 및 잔토처리

(1) 단계별 시공이 이루어지는 경우, 가급적 운반거리를 최소화하고 운반 시기, 적치 장소와 작업방법을 고려하여 채취, 운반, 적치 등의 적절한 작업 순서를 정한다.

(2) 잔토처리에 관한 사항
KDS 44 30 00을 따른다.

4.5 표토의 채집, 보관 및 복원

(1) 표토채집 대상지의 여건에 따라 채집방법, 채집두께, 장비를 결정한다.

(2) 채집표토의 일시적인 적치가 불가피한 경우에는 적치높이를 결정한다.

(3) 보관에 적절한 장소 선정이 곤란한 경우 방재나 배수처리대책을 마련한 후 가적치 방안을 마련한다.

(4) 식재수목의 종류에 따라 적정한 두께로 펴주며, 하층토와 복원표토와의 조화를 위해 최소 깊이 20 cm 이상의 지반 경운을 고려한다.

(5) 식재기반이나 마운딩 조성에 사용하는 토양은 표토를 원칙으로 한다.

표토보존

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 20 15 : 2016

표토보존

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 20 20 : 2016

지형변경

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 20 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 1

2.1 조사 ····· 1

3. 재료 ····· 1

3.1 일반사항 ····· 1

3.2 품질 및 성능시험 ····· 2

4. 설계 ····· 2

4.1 일반사항 ····· 2

4.2 마운딩 ····· 3

4.3 비탈면 ····· 4

4.4 라운딩(rounding) ····· 4

4.5 유지관리 ····· 5

지형변경

1. 일반사항

1.1 목적

KDS 34 20 10(1.1)을 따른다.

1.2 적용범위

KDS 34 20 10(1.2)를 따른다.

1.3 용어정의

- 마운딩: 지형경관을 창출하기 위한 조경공사용 흙쌓기기법을 말한다.
- 라운딩: 비탈접속면이 굴절하여 생기는 위화감을 완화하고 경관 향상과 침식방지를 위하여 비탈면 모두 또는 상하를 굴곡지게 처리하는 것을 말한다.
- 비탈면: 땅깎기나 흙쌓기 등의 토공(土工)에 의해 인공적으로 형성된 경사진 지형의 사면부분을 말한다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제 조건

KDS 34 20 10(1.4.1)을 따른다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

2.1.1 현황조사

KDS 34 20 10(2.1.1)을 따른다.

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 재료 선정기준

부지조성에 사용되는 흙 및 기타 재료는 사용목적에 따라 시공의 난이도, 완성 후의 품질, 경제성 등을 고려하여 선정한다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 재료 품질기준

(1) 각종 구조물의 기초와 비탈면 안정에 사용하는 흙은 전단강도가 크며 압축성이 작은 성질이어야 한다.

(2) 투수성이 요구되는 곳에 사용되는 흙은 포화투수계수가 10^{-3} cm/sec 이상이어야 한다.

(3) 암을 흙쌓기 재료로 사용하는 경우에는 그 크기를 30 cm 이내로 나누어 사용하며, 공극으로 인하여 상부 흙이 이동 또는 쓸려가지 않도록 토사유실 방지대책을 설계에 반영한다.

(4) 식물생육과 관련된 토양은 일반적으로 유기질이 풍부하고 투수성과 통기성이 양호하며 토양산도가 중성에 가까운 흙을 사용하여야 하며, 구체적인 품질기준은 이 코드 KDS 34 30 10(3.2)에 따른다.

(5) 흙쌓기 및 되메우기 재료의 품질 및 구비요건에 관한 사항
KDS 44 00 00을 따른다.

4. 설계

4.1 일반사항

(1) 지형변경은 점표고(spot elevation)와 등고선으로 표현하고 경관과 구조적 측면을 검토하여 형태를 결정하며, 이때 정밀성을 필요로 할 때에는 등고선 간격을 50 cm 이하로 할 수 있다.

(2) 지형변경을 위하여 옮겨진 흙을 불도저 등으로 단순히 쌓아 올리거나 특정 장소에 적치하는 경우에는 식재를 위한 다짐마감으로 설계하며, 구조물과 연계된 경우에는 지내력을 검토하여 구조적 결함이 없도록 다짐 정도를 결정한다. 식재지반과 연계되는 경우에는 이 코드 KDS 34 30 10(4.1)에 따른다.

(3) 토량 배분・반입 및 반출에 대한 용토계획을 수립한다.

(4) 토량변화율 계산을 위한 토량환산계수는 선정 시험결과에 따른다. 단, 소량이거나 부득이한 경우에는 표 4.1-1, 표 4.1-2의 기준을 적용할 수 있다.

(5) 접속부는 부등침하, 균열 등을 대비하여 최적함수비 다짐, 완화구간 설정, 맹암거 설치 등의 방지대책을 수립한다.

(6) 토목공사 토공마감에서 마운딩, 비탈면 조성을 하는 단순한 지형변경을 의미하며, 토공 마감과 사전 설계협의 및 SCOPE를 정리하여 도면에 반영한다.

표 4.1-1 토량변화율

종별	L	C	종별	L	C
경암	1.70～2.00	1.30～1.50	모래질흙	1.20～1.30	0.85～0.90
보통경암	1.55～1.70	1.20～1.40	임괴/ 호박돌 섞인 모래질흙	1.40～1.45	0.90～0.95
연암	1.30～1.50	1.00～1.30			
호박돌	1.10～1.15	0.95～1.05	점질토	1.25～1.35	0.85～1.95
자갈	1.10～1.20	1.10～1.05	자갈이 섞인 점질토	1.35～1.40	1.90～1.00
역질토	1.15～1.20	0.90～1.00	암괴/ 호박돌 섞인 점질토	1.40～1.45	1.90～0.95
고결된 역질토	1.25～1.45	1.10～1.30	점토	1.20～1.45	1.85～0.95
모래	1.10～1.20	0.85～0.95	자갈 섞인 점질토	1.30～1.40	1.90～0.95
암괴/ 호박돌 섞인 모래	1.15～1.20	0.90～1.00	암괴/ 호박돌 섞인 점토	1.40～1.50	1.90～0.95

주 1) L＝흐트러진 상태의 토량/자연 상태의 토량
2) C＝다져진 상태의 토량/자연 상태의 토량

표 4.1-2 토량환산 계수표(f)

구하는 Q / 기준이 되는 q	자연상태의 토량	흐트러진 상태의 토량	다져진 후의 토량
자연상태의 토량	1	L	C
흐트러진 상태의 토량	1/L	1	C/L
다져진 후의 토량	1/C	L/C	1

4.2 마운딩

(1) 마운딩 조성에 사용하는 토양은 표토를 원칙으로 하고 표토가 없거나 부족할 경우 양질의 토사를 활용하며 부등침하 및 토사 유실이 발생하지 않도록 한다.

(2) 마운딩은 주변 지역의 토지이용현황・토량 확보・마운딩 대상지역의 폭원 및 조성 목적 등을 종합적으로 고려하여 안정성을 검토한 다음 단면과 형태를 결정하며, 주변과 경관적으로 조화를 이루도록 한다.

(3) 소음차단에 목적을 둔 방음용 마운딩은 음원과 수음점과의 거리를 크게 하고 음원쪽 마운딩을 높게 하며, 마운딩 위와 주변에 식재할 수 있는 공간을 확보하도록 한다.

(4) 마운딩이 높은 경우에는 표 4.2-1의 기준을 참고하여 조성하는 지형이 물리적 환경여건에 안정성과 내구성을 지닐 수 있도록 지반의 안정성을 고려한다.

표 4.2-1 토질 및 수분함량에 따른 지반안정기울기

토질구분		수분함량		
		건조	수분이 적은 것	과습
점토	안식각(°)	20～37	40～45	14～20
	자연경사	1 : 2.8～1.3	1 : 1.2～1.0	1 : 40～2.8
모래	안식각(°)	27～40	30～45	20～30
	자연경사	1 : 2.0～1.2	1 : 1.7～1.0	1 : 2.8～1.7
자갈	안식각(°)	30～45	27～40	25～30
	자연경사	1 : 1.7～1.0	1 : 2.0～1.2	1 : 2.1～1.7
보통흙	안식각(°)	20～40	30～35	14～27
	자연경사	1 : 2.8～1.2	1 : 1.7～1.0	1 : 0.4～2.0
작은돌	안식각(°)	35～48		
	자연경사	1 : 1.4～0.9		

(5) 마운딩의 바닥은 노체다짐(90%)으로 하며, 지표에서 1.5 m까지는 식재를 위하여 비다짐으로 설계하며 다짐 없이 흙을 쌓아 올릴 때에는 침하를 고려하여 추가적인 흙쌓기를 반영한다.

4.3 비탈면

(1) 식재를 위한 비탈면의 최대 기울기는 별도의 조치가 없는 한 표 4.3-1의 기준을 적용하며, 조성한 비탈면의 보호조치는 이 기준 KDS 34 70 30에 따른다.

표 4.3-1 식재비탈면의 기울기

기울기			식재가능식물
1 : 1.5	66.6%	33° 40′	잔디・초화류
1 : 1.8	55%	29° 3′	잔디・지피・관목
1 : 3	33.3%	18° 30′	잔디・지피・관목・아교목
1 : 4	25%	14°	잔디・지피・관목・아교목・교목

(2) 흙깎기로 비탈면을 만들 때 암반이 노출되는 경우에는 경관상의 효과와 안정성을 고려하여 암반의 노출 또는 절취 정도를 결정한다.

(3) 비탈면 성토의 경우 침식이나 붕괴를 방지하려는 방안을 마련한다.

4.4 라운딩(rounding)

(1) 경관상 특히 두드러지며 평지에서 구릉지로 들어서는 지점과 같이 먼 곳에서도 조망되는 곳 등의 땅깎기・흙쌓기 비탈면은 다음 그림 4.4-1, 그림 4.4-2의 기준에 따라 설계한다.

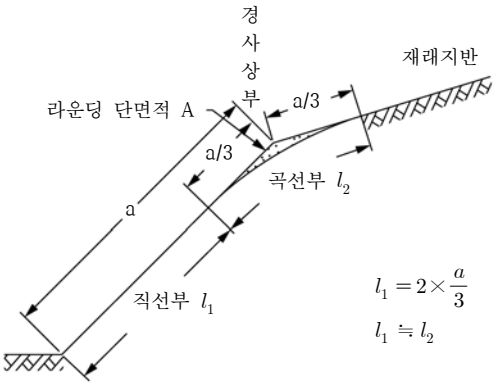


그림 4.4-1 땅깎기 비탈면의 라운딩 처리

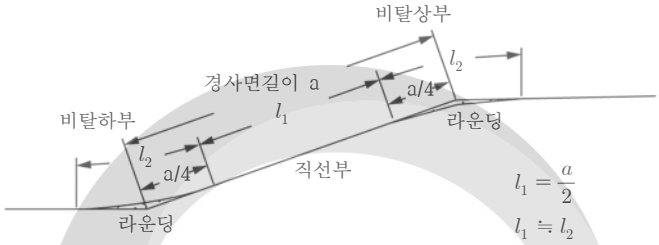


그림 4.4-2 흙쌓기 비탈면의 라운딩 처리

4.5 유지관리

(1) 토사유출을 방지하기 위하여 식물 또는 투수성 토지 피복을 최대한 적용한다.

(2) 상이한 토질의 흙을 사용할 경우 경계면을 따라 투수성이 상이하므로 이를 고려한 경계부 배수계획을 별도로 수립한다.

(3) 기후변화를 고려하여 충분한 정도의 서비스공간 및 동선, 유지관리방안, 토양안정화, 지표수관리, 구배 등을 고려한다.

(4) 표토의 유실을 방지하고 표토의 형성을 유도할 수 있는 식재방안을 우선적으로 고려하여 설계한다.

지형변경

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 20 20 : 2016

지형변경

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 20 25 : 2016

대지조형

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 20 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 1

2.1 조사 ····· 1

3. 재료 ····· 1

3.1 일반사항 ····· 1

3.2 품질 및 성능시험 ····· 2

4. 설계 ····· 2

4.1 일반사항 ····· 2

4.2 마운딩 ····· 2

4.3 라운딩(rounding) ····· 2

대지조형

1. 일반사항

1.1 목적

KDS 34 20 10(1.1)을 따른다.

1.2 적용범위

KDS 34 20 10(1.2)을 따른다.

1.3 용어정의

- 대지조형: 의도적으로 지형을 조작하여 특별한 경관을 필요로 하는 곳에 시행하는 작업으로서 대지를 조작해서 경관을 만들어 내는 행위를 말한다.
- 기타 용어정의 내용: KDS 34 20 20(1.3)을 따른다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제 조건

KDS 34 20 10(1.4.1)을 따른다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

2.1.1 현황조사

KDS 34 20 10(2.1.1)을 따른다.

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 재료 선정기준

KDS 34 20 20(3.1.1)을 따른다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 재료 품질기준

KDS 34 20 20(3.2.1)을 따른다.

4. 설계

4.1 일반사항

(1) 대지조형은 점표고(spot elevation)와 등고선으로 표현하고 경관과 구조적 측면을 검토하여 형태를 결정하며, 이때 정밀성을 필요로 하는 경우에는 등고선 간격을 50 cm 이하로 할 수 있다.

(2) 대지조형을 위하여 옮겨진 흙을 불도저 등으로 단순히 쌓아 올리거나 특정 장소에 적치하는 경우에는 식재를 위한 다짐마감으로 설계하며, 구조물과 연계된 경우에는 지내력을 검토하여 구조적 결함이 없도록 다짐 정도를 결정한다. 식재지반과 연계되는 경우에는 이 기준 KDS 34 30 10(4.1)에 따른다.

(3) 토량 배분・반입 및 반출에 대한 용토계획을 수립한다.

(4) 토량변화율 계산을 위한 토량환산계수는 선정 시험결과에 따른다. 단, 소량이거나 부득이한 경우에는 KDS 34 30 20의 표 4.1-1, 표 4.1-2의 기준을 적용할 수 있다.

(5) 접속부는 부등침하, 균열 등을 대비하여 최적함수비 다짐, 완화구간 설정, 맹암거 설치 등의 방지대책을 수립한다.

4.2 마운딩

KDS 34 20 20(4.2)를 따른다.

4.3 라운딩(rounding)

KDS 34 20 20(4.4)를 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

대지조형

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 20 25 : 2016

대지조형

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 30 10 : 2016

일반식재기반

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 30 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 2

3.1 일반사항 ····· 2

3.2 품질 및 성능시험 ····· 3

4. 설계 ····· 4

4.1 흙쌓기 식재지 ····· 4

4.2 땅깎기면 식재지 ····· 5

4.3 유지관리 ····· 5

일반식재기반

1. 일반사항

1.1 목적

조경용 식물의 건전하고 지속가능한 생육을 위한 기반의 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

조경용 식물의 건전하고 지속가능한 생육을 위한 식물뿌리환경의 조성에 적용한다.

1.3 용어정의

- 식재기반: 식물뿌리의 생육을 위한 토양을 포함하며, 관수시설·지하수위 저하를 위한 배수시설과 지반보강용 자재 및 식물뿌리의 건전한 생육을 위해 설치되는 모든 시설물을 포함한다.
- 식재지반: 식물의 뿌리가 생육할 수 있는 토양층을 말한다.
- 식재용토: 식물생육기반으로써 사용되는 자연토양 및 인공조제된 토양을 말한다.
- 토양개량제: 식재지반에 지력증진을 위해 사용되는 재료를 말한다.
- 1.3에서 언급되지 않은 사항은 관련 법령 및 기준에 따른다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 배수시설

(1) 지하수의 높이 및 심토층 배수

식물의 생육토심이 1 m 이상인 곳에서는 지하수의 높이가 지표면으로부터 1 m 이상이 되도록 하고, 생육토심 1 m 이하인 곳에서는 정체수 방지를 위해 심토층 배수시설을 한다.

(2) 표면배수

지표면의 빗물 정체를 방지하기 위해 지표면의 기울기는 2% 이상으로 하며, 지표면 기울기가 10% 이상일 경우에는 지표면의 침식을 방지하기 위한 시설을 한다.

(3) 심토층배수

지하수위가 높은 곳, 배수 불량 지반은 맹암거, 개거를 이용한 심토층배수, 완화배수 및 수목 주위 배수암거 등을 설계내용에 따라 고려한다.

1.4.2 식물의 생육토심

(1) 조경용 식물의 생육에 필요한 토양의 깊이는 표 1.4-1의 기준 이상으로 한다.

표 1.4-1 식물의 생육토심

식물의 종류	생존 최소 토심 (cm)			생육 최소 토심 (cm)		배수층의 두께
	인공토	자연토	혼합토 (인공토 50%기준)	토양등급 중급이상	토양등급 상급이상	
잔디, 초화류	10	15	13	30	25	10
소관목	20	30	25	45	40	15
대관목	30	45	38	60	50	20
천근성 교목	40	60	50	90	70	30
심근성 교목	60	90	75	150	100	30

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 일반사항

1.3.1 토양 개량

(1) 단지 내 유용토, 식재기반(원지반 포함) 및 부토용 외부 반입토는 토양검사를 시행하여 수목 생육에 적정한 조치를 취해야 한다.

(2) 불량토의 제거, 양질토양의 객토 및 혼입을 하여야 하나 양질토양의 반입이 곤란할 때는 토양 개량제를 사용한다.

(3) 객토량은 수종별, 식재 내용별로 결정하되 일반적으로 수관 범위의 면적을 기준으로 산정하며 표 3.1-1을 기준으로 한다.

표 3.1-1 객토량 산정 기준

구분	교목	아교목	관목	지피・초화류
객토량	1.0m 깊이	0.7m 깊이	0.5m 깊이	0.2~0.3m 깊이

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 토양평가항목

(1) 토양에 대한 평가항목은 토양의 물리적 특성인 유효수분, 공극률, 포화투수계수, 토양경도와 토양의 화학적 특성인 토양산도, 전기전도도, 염기치환용량, 전질소량, 유효태인산 함유량, 치환성 칼륨·칼슘·마그네슘 함유량, 염분농도 및 유기물 함량으로 한다.

(2) 조경식재에 필요하다고 판단되는 항목과 내용은 추가로 포함하며, 설계안의 구현과 유지관리에 반영한다.

3.2.2 토양평가 등급

(1) 각각의 토양평가 항목에 대한 평가등급은 '상급', '중급', '하급', '불량'의 4등급으로 구분한다.

(2) 요구되는 토양평가 등급의 적용은 다음의 기준을 적용한다.

① 일반적인 식재지에는 '하급' 이상의 토양평가 등급을 적용한다.

② 식물의 생육환경이 열악한 매립지나 인공지반 위에 조성되는 식재기반이나 답압의 피해가 우려되는 곳의 토양은 '중급' 이상의 토양평가 등급을 적용한다.

③ 고품질의 조경용 식물을 식재하는 곳이나 조경용 식물의 건전한 생육을 필요로 하는 곳에서는 '상급'의 토양평가 등급을 적용한다.

④ 앞의 ①, ②, ③ 이외의 경우에는 설계자가 설계목표에 따라 판단하여 토양의 적용등급을 설정한다.

(3) 적용되는 등급의 평가기준에 미달하는 토양평가 항목들은 해당 평가기준에 적합하도록 개량하거나 적합한 토양으로 치환하여 식재용토로 사용한다.

3.2.3 토양평가 기준

(1) 토양의 물리적 특성에 대한 평가항목과 평가등급별 평가기준은 표 3.2-1을 적용한다.

표 3.2-1 토양의 물리적 특성 평가항목과 평가기준

평가항목		평가등급			
항목	단위	상급	중급	하급	불량
유효수분량	m^3/m^3	0.12 이상	0.12~0.08	0.08~0.04	0.04 미만
공극률	m^3/m^3	0.6 이상	0.6~0.5	0.5~0.4	0.4 이하
투수성	cm/s	10^{-3} 이상	10^{-3}~10^{-4}	10^{-4}~10^{-5}	10^{-5} 미만
토양경도	mm	21 미만	21~24	24~27	27 이상

주 1) 유효수분량은 체적함수율을 기준으로 한다.
2) 투수성은 포화투수계수를 기준으로 한다.
3) 토양경도는 산중식(山中式)을 기준으로 한다.

(2) 토양의 화학적 특성에 대한 평가항목과 평가등급별 평가기준은 표 3.2-2를 적용한다.

표 3.2-2 토양의 화학적 특성 평가항목과 평가기준

평가항목		평가등급			
항목	단위	상급	중급	하급	불량
토양산도(pH)	–	6.0～6.5	5.5～6.0 6.5～7.0	4.5～5.5 7.0～8.0	4.5 미만 8.0 이상
전기전도도(E.C.)	dS/m	0.2 미만	0.2～1.0	1.0～1.5	1.5 이상
염기치환용량(C.E.C.)	cmol/kg	20 이상	20～6	6 미만	
전질소량(T－N)	%	0.12 이상	0.12～0.06	0.06 미만	
유효태인산함유량(Avail. P_2O_5)	mg/kg	200 이상	200～100	100 미만	
치환성 칼륨(K^+)	cmol/kg	3.0 이상	3.0～0.6	0.6 미만	
치환성 칼슘(Ca^{++})	cmol/kg	5.0 이상	5.0～2.5	2.5 미만	
치환성 마그네슘(Mg^{++})	cmol/kg	3.0 이상	3.0～0.6	0.6 미만	
염분농도	%	0.05 미만	0.05～0.2	0.2～0.5	0.5 이상
유기물 함량(O.M.)	%	5.0 이상	5.0～3.0	3.0 미만	

4. 설계

4.1 흙쌓기 식재지

4.1.1 정체수 방지

(1) 기존의 땅 위에 기존 토양보다 투수계수가 큰 토양을 쌓을 경우에는 정체수의 배수가 용이하도록 기존 지반의 표면을 2% 이상 기울게 마무리하며, 정체수가 모이는 지점에 심토층 배수시설을 설치한다.

(2) 흙쌓기 재료는 수직적으로 동질의 토양을 사용하여 정체수를 방지하고 토양수분의 이동이 쉽도록 한다.

4.1.2 흙쌓기층의 배수

(1) 식재지의 흙쌓기 높이가 5 m를 넘는 경우, 지반의 부등침하 및 미끄러짐이 우려되는 곳에서는 흙쌓기 높이 2 m 마다 2% 정도의 기울기로 부직포를 깔아 토양공극의 자유수가 쉽게 배수되도록 한다.

(2) (1)에서 포설한 부직포 상하의 토양에서 슬라이딩이 일어나지 않도록 마찰력을 증대시킬 방안을 마련한다.

4.1.3 흙쌓기층의 분리방지

기존의 지반이 기울어진 경우에는 기존 지반과 흙쌓기층의 분리를 방지하기 위해 기존 지반을 계단식으로 정리한 다음 흙쌓기하도록 설계한다.

4.1.4 흙쌓기면의 기울기

흙쌓기로 조성되는 비탈면 식재지의 기울기는 KDS 34 20 10의 식물의 생육에 적합한 기울기로 안식각 이내이어야 한다.

4.1.5 저습지 위의 식재지

저습지의 토양 중 유기물질을 함유한 부분과 토양공극 내에 존재하는 수분을 흙쌓기에 앞서서 충분히 제거하도록 설계한다.

4.1.6 흙쌓기의 높이

지반의 지지력을 고려하여 흙쌓기의 최대 높이를 결정한다.

4.2 땅깎기면 식재지

4.2.1 생육토심의 확보

땅깎기에 따라 조성되는 식재지는 KDS 34 30 15(1.4.2)에 따른 충분한 생육토심을 확보하도록 한다.

4.2.2 땅깎기면의 기울기

KDS 34 20 20(4.3)을 따른다.

4.3 유지관리

KDS 34 99 10을 따른다.

일반식재기반

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 30 10 : 2016

일반식재기반

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 30 15 : 2016

인공지반식재기반

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 30 15 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 4

2.1 일반사항 ····· 4

3. 재료 ····· 5

3.1 일반사항 ····· 5

3.2 품질 및 성능시험 ····· 6

4. 설계 ····· 7

4.1 식재기반 ····· 7

4.2 위험지역에 대한 조치 ····· 11

4.3 식물 성장에 따른 변화 ····· 11

4.4 유지관리 ····· 11

인공지반식재기반

1. 일반사항

1.1 목적

개발과 고밀화를 통한 토지이용의 극대화에 의하여 매년 증가하는 인공지반을 통해 부족한 녹지공간을 확보하여, 도시 미기후 조절 및 생물서식공간(비오톱)이 되도록 조성하고, 기존 인공구조물과의 조화 및 생물다양성을 제고하여 자연친화적인 환경보전을 효율적으로 수행할 수 있는 기능을 유지함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

인공적으로 구축된 건축물이나 구조물 등의 식물생육이 부적합한 불투수층의 구조물 위에 조성되는 식재기반인 인공지반의 조경(옥상, 지하구조물 상부 및 썬큰 등의 조경을 포함한다)에 적용한다.

1.3 용어정의

- 인공지반: 건축 및 토목구조물 등의 불투수층의 구조물 위에 조성되는 식재지반을 말한다.
- 인공토양: 인공지반의 식재기반에 사용되는 인공 조제된 토양을 말한다.
- 기타 사항: KDS 34 30 10(1.3)을 따른다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제조건

(1) 식재기반의 바탕이 되는 건축물이나 구조물의 안전에 관한 확인이 완료된 것을 전제로 한다.

(2) 설계 대상지역의 공학적, 환경적 조건을 포함한 기존 여건에 대한 조사를 자세히 하고 시공 후 인공지반에 조성된 조경물과 이용자 및 한계이용년한이나 한계수용년한에 이르기까지 안전에 대한 기준과 대책을 마련해야 한다.

(3) 식재설계는 식물재료의 건전한 생육과 주변 환경과의 조화를 위하여 기능적, 생태적, 심미적인 이해를 바탕으로 접근되어야 한다.

(4) 인공지반의 조경에는 친환경적이며 인체에 해가 없는 소재를 사용하여야 하고, 주변환경과의 조화를 최대한 고려해야 한다.

(5) 재료와 관련하여 공인된 기준이 없는 경우에는 물성과 성분 및 선정방법을 시방서에 명시한다.

(6) 이 장에서 언급하지 않은 사항은 관련법제 및 기준에 따른다.

1.4.2 설계 일반사항

(1) 일반사항

① 인공지반의 설계하중으로 고정하중, 적재하중, 적설하중, 풍하중 등을 고려하되, 특히 고정하중, 적재하중을 먼저 고려하여야 하고 포장 및 시설물 설치지역의 다짐을 위한 장비의 하중과 다짐강도도 고려해야 한다.

② 인공지반에서 옥상구조물의 적재하중은 해당 건물의 적재하중의 기준을 따른다.

③ 인공지반의 조경에서는 토양과 식물재료의 하중을 충분히 검토해야 하며 식물재료와 시설물의 풍압에 저항하면서 발생하는 흔들림에 의한 풍하중을 고려한다.

④ 배식은 식재목표, 식재계획, 식재유형을 고려하여 실시한다.

(2) 토양의 하중

① 인공지반에 식재된 식물의 생육에 필요한 식재토심은 KDS 34 30 10의 표 1.4-1(식물의 생육토심)에 따른다.

② 자연토양의 상태별 중량은 표 1.4-1의 기준을 따른다.

표 1.4-1 자연토양의 상태별 중량

종류	단위용적 중량 (kg/m³)		
	건조상태	보통상태	습윤상태
점토	1,200~1,700	1,700~1,800	1,800~1,900
보통흙	1,300~1,600	1,400~1,700	1,500~1,800
모래	1,500~1,700	1,700~1,800	1,800~2,000
자갈	1,600~1,800	1,700~1,800	1,800~1,900

③ 경량토양의 상태별 중량은 표 1.4-2의 기준을 따른다.

표 1.4-2 경량토양의 상태별 중량

수종	단위용적중량 (kg/m³)		
	건조상태	보통상태	습윤상태
버미큘라이트	120	–	–
펄라이트(2.5mm 이하)	120	–	–
피트모스	100	–	–
화산회토	1,250	1,500	1,650
화산모래	900	–	1,150
석탄재	1,000	1,000	1,450

(3) 수목하중

①식물재료의 하중과 토양두께를 참고하여 식물의 크기에 따른 필요토양 두께를 확보한다.

②하중계산에는 토양의 습윤중량을 사용한다.

③수목의 중량은 식재후의 생장량을 고려하여 계산한다.

④극단적인 편재하중을 피한다.

⑤중량이 큰 교목을 식재할 경우 교목식재의 부분만 토양두께를 두껍게 조성한다.

⑥식물재료의 중량은 다음 식으로 산출한다.

$$W = W_1 + W_2 \qquad (1.4\text{-}1)$$

식에서, 식물재료의 중량 : W

지상부의 중량 : W_1

지하부의 중량 : W_2

⑦지상부의 중량(W_1)은 다음 식으로 산출한다.

$$W_1 = k_1 \pi (d/2)^2 H W_0 (1+P) \qquad (1.4\text{-}2)$$

식에서, W_1 : 지상부의 수목중량(kg)

d : 흉고직경(m)

H : 수고(m)

k_1:수간의 형상계수(보통의 경우 0.5)

W_0 : 수간의 단위당 중량(수간의 단위당 중량은 표 1.4－3의 기준을 따르고, 기타 수종은 수목의 생리적 성질과 생태적 특성 및 형태적 특질에 따라 표 1.4－3에 준한다.)

P : 할증률(0.2~0.3)

표 1.4-3 수간(樹幹)의 단위당 중량

수 종	단위당 중량(kg/m^3)
가시나무류, 감탕나무, 상수리나무, 호랑가시나무, 졸참나무, 회양목	1,340 이상
느티나무, 목련, 참느릅나무, 사스레피나무, 쪽동백, 빗죽이나무, 말발도리	1,300~1,340
단풍나무, 은행나무, 산벚나무, 굴거리나무, 일본잎갈나무, 향나무, 곰솔	1,250~1,300
소나무, 편백, 플라타너스, 칠엽수	1,210~1,250
독일가문비나무, 녹나무, 삼나무, 왜금송, 일본목련	1,170~1,210
굴피나무, 화백	1,170 이하

⑧ 지하부의 중량(W_2)은 다음 식으로 산출한다.

$$W_2 = V \times t \qquad (1.4\text{-}3)$$

식에서, W_2 : 지하부의 중량(ton)

1.4.3 위험지역에 대한 조치

(1) 관련 법규에 따라 안전한 이용과 관리가 이루어지도록 설계한다.

(2) 이용에 안전이 우려되는 지역에서는 안전조치를 마련한다.

(3) 인공지반에서 옥상조경인 경우에는 안전을 위하여, 이용면에서부터 1.1 m 이상 높이의 담장이나 펜스를 설치하거나 이용자가 떨어지지 않도록 설계해야 하며, 수목지지대 등의 안전상 필요한 구조물을 설치해야 한다.

(4) 시설물 보수용 통로 및 야간 이용 및 야간 대피용 계단 등에 이르는 통로부분에 비상용 조명을 설치한다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

(1) 다음의 사항들을 사전조사하고 검토하여 설계에 반영한다.

(2) 이용목적, 이용상황, 이용행태 등의 사회・행태적 조건

(3) 기후・미기후, 햇빛, 바람 등 자연환경 조건

(4) 구조적 안전성, 접근성, 이용적 안정성, 하부구조 등 인공환경조건

(5) 유지관리의 정도나 경제성 등의 조건

(6) 관련 법규

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 토양재료

(1) '식재용토'는 이용자 및 건축물이나 구조물, 인공지반에 조성된 조경물의 안전을 고려하여 선정한다.

(2) '식재용토'는 건전한 식물생육을 위하여 건축물이나 구조물의 환경을 고려하여 선정한다.

(3) '식재용토'와 관련된 시험항목 및 기준
KDS 34 30 10(3.2)를 따른다.

(4) 인공지반의 조경에는 자연토양 재료를 먼저 사용하고, 안전성이나 기타의 이유 등으로 자연토양 재료의 사용이 불가능한 경우에는 경량토양 등 인공토양을 사용한다.

3.1.2 식물재료

(1) 식물재료는 인공지반의 기후, 토양 등 생물환경에 알맞은 것이어야 하며, 주변식생을 교란할 수 있는 외래종을 가급적 지양하고 환경적성이 뛰어난 식물을 우선 선정한다.

(2) 식물재료의 계절적 특성, 수형 및 크기변화 등의 하중과 시각적 특성을 고려하고 다른 수목과 인공구조물과의 조화성을 검토한다.

(3) 식물재료는 식물재료의 고정, 식물재료 간의, 또는 식물재료와 인공구조물간의 공간과 거리 등 생육적 환경과 각 식물재료의 특성을 고려하여 식재한다.

(4) 식물재료는 건조, 공해, 병충해에 강하고, 유지관리가 용이한 것으로 한다.

(5) 식물재료의 선정기준은 표 3.1-1을 따르고, 특히 환경적성, 관리성, 생육특성을 고려하여 선정한다.

표 3.1-1 도시건축물 조경의 수종 선정 기준

기준	내용
관상성	나무형, 빛깔, 질감, 디자인, 기호에 합치한 식물
합목적성	녹화 목적으로 합치한 식물
환경적성	환경적 제약에 견디는 식물
생육특성	수형, 이식, 생육정도 등
관리성	병충해, 전정 등 유지관리
조화성	건물 및 주변 환경과의 조화

(6) 식물재료의 구분, 규격표시, 성상별 요건
KDS 34 40 10(3.1.1), KDS 34 40 25(3.2.1)을 따른다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 토양재료

(1) 인공지반의 건조현상을 방지하기 위해 토성적으로 보수성이 좋은 토양재료를 사용한다.

(2) 인공지반의 하중을 줄이기 위해 배수성이 좋고, 물리적으로 경량인 토양재료를 사용한다

(3) 원활한 식재생육을 위해 수목지지력과 수목뿌리의 활착력이 좋은 토양재료를 사용한다.

(4) 객토재료의 중량은 표 3.2-1의 기준을 적용한다.

표 3.2-1 객토 재료의 중량 (kg/m³)

재료	건조 시 - 습윤 시(kg/m³)
흙	1,300 − 1,800
잔모래, 모래	1,700 − 2,100
화산모래(경석)	800 − 1,400
흑요석계 펄라이트	100 − 240
진주석계 펄라이트	120 − 400
피트모스	100 − 500

(5) 기타 규정되지 않은 사항
KDS 34 30 10(3.2)를 따른다.

3.2.2 식물재료

(1) 수목의 형태, 생육상태가 양호한 것이어야 한다.

(2)유효토양의 깊이, 바람 및 태양광선에 대한 노출 정도, 주위 인공구조물에 의한 그늘정도, 수목의 종류, 규격 및 하중을 고려하여 선정한다.

(3) 인공지반의 조경에서 옥상 및 그 외 인공지반용 식물재료의 환경적성 요구도는 표 3.2-2의 기준 이상으로 한다.

(4) 인공지반의 조경에서 옥상 및 그 외 인공지반용 식물재료의 선정은 KDS 34 40 10(3.1.1), KDS 34 40 25(3.2.1)의 기준을 따르며, 기타 식물재료를 선정할 때는 수목의 생리, 생태적 및 형태적 특성과 인공구조물의 환경을 최대한 고려하여 적합한 식물재료를 선정한다.

(5) 기타 규정되지 않은 사항은 KDS 34 40 10, KDS 34 40 25를 따른다.

표 3.2-2 인공지반용 식물재료의 환경 적성 요구도

환경	조건		요구수종		요구강도	
	옥상조경용	그 외 인공지반용	옥상조경용	그 외 인공지반용	옥상조경용	그 외 인공지반용
토심	토심부족	토심부족	천근성수종	천근성수종	상	중
하중	경량하중 요구	경량하중 요구	비속성 수종, 소폭 성장 수종	비속성 수종, 소폭 성장 수종	상	상
미기후	바람, 추위, 복사열 심함	빌딩풍, 복사열 있음	내풍성 수종	내풍성 수종	상	중
토양	양분 부족	양분 부족	생존력이 강한 수종	생존력이 강한 수종	상	상
수분	습도 부족	습도 다소 부족	내건성 수종	내건성 수종	상	중
일광	매우 많음	약간 부족	강양수~음수	양수~음수	-	-

4. 설계

4.1 식재기반

4.1.1 식재기반의 구성

식재기반은 방수・방근층, 배수층, 여과층, 식재지반층, 피복층 등으로 구성한다.

4.1.2 방수시설

(1) 인공지반의 조경을 위해서는 먼저 내구성이 우수하고 녹화에 적합한 방수재를 선정하며, 배수 드레인과 연결부 등 상세부분에 주의하여 방수층을 설치한다.

(2) 물리적・기계적 충격으로부터 방수층을 보호하는데 필요한 경우 보호층을 설치한다.

(3) 균열 또는 식물의 뿌리에 의한 방수층 훼손을 방지하기 위해 내근성이 있는 방수소재를 선정한다.

(4) 식재장소와 비식재장소와의 경계부분은 부식되기 쉬우므로 부식되지 않도록 조치한다.

(5) 방수층 올림부에 직접 토양이 접하는 경우는 면배수재나 통기관을 올려 토양이 직접 배수층에 닿지 않도록 하며 토양중의 산소부족이 일어나지 않도록 한다.

(6) 방수재 접합부는 시트 용착 공법 등 접합부의 누수 위험성이 적은 것을 적용한다.

(7) 방수재는 내구성이 강한 것이어야 한다.

4.1.3 방근시설

인공지반에서는 인공구조물의 균열에 대비하고 식물의 뿌리가 방수층에 침투하는 것을 막기 위해 방근용 시트를 깔아야 한다.

4.1.4 배수시설

(1) 인공지반에서는 여건을 고려하여 가장 효율이 높은 배수방법을 채택하고, 누수방지를 위해 배수공의 줄눈 막힘을 고려한다.

(2) 배수판 아래의 구조물 표면은 1.5∼2.0%의 표면기울기를 유지한다.

(3) 인공지반 배수층의 두께는 토양층의 깊이와 배수소재의 종류에 따라 배수성능과 통기성을 고려하여 결정한다.

(4) 인공지반조경의 옥상조경에서는 옥상조경의 면적과 layout을 고려하여 배수공을 설치하며, 30 m 당 1개소 이상 설치하며, 플랜터, 데크 등 구조물로 인하여 배수가 원활하지 않을 경우 추가 반영한다.

(5) 인공지반조경의 옥상조경에서, 옥상면의 배수구배는 최저 1.3% 이상으로 하고 배수구 부분의 배수구배는 최저 2% 이상으로 설치한다.

(6) 인공지반조경의 옥상조경에서, 배수드레인은 드레인 캡이 지붕 슬래브 면보다 융기해 있는 것을 사용한다.

(7) 넓은 녹지의 경우 맹암거를 설치하고 자연지반 쪽으로 배수를 유도하거나 집수정 및 맨홀 등 배수시설에 접속되도록 한다.

(8) 연결이 어려운 독립된 단위녹지인 경우 배수용 수직드레인을 설치하거나, 배수층의 배수망을 통해 인접 배수관으로 배수되도록 한다.

4.1.5 여과층

배수층 위에는 식재지반의 토양이 배수층으로 혼입되지 않도록 여과층을 설치하며, 세립토양은 거르고 투수기능은 원활한 재료・규격으로 설계한다.

4.1.6 관수시설

(1) 인공지반에 식재할 경우에는 토양건조에 대비하여 관수시설을 갖추어야 하며, 관수시설의 설치가 여의치 않을 때에는 그에 상응하는 조치를 취해야 한다.

(2) 관수는 식재규모에 맞는 관경으로 급수관을 설치하고, 급수관은 노출하지 않도록 배관경로와 은폐방법을 고려하여 설치한다.

(3) 계절의 변화에 따라 관수 간격을 식물의 계절별 상태를 고려하여 바꾸어야 한다.

(4) 적정 관수 간격은 통상 하계 3일에 1회, 춘추계 7일에 1회, 동계 15일에 1회이고 1회 관수량은 토양의 보수 가능한 수분의 약 1/3～1/5로 한다.

4.1.7 식재지반층

(1) 토심이 얕을 경우 인공토양을 위주로, 토심이 깊을 경우 자연토양을 위주로 설계한다.

(2) 인공토양의 경우 식재기반의 조성유형에 적합한 배수성과 통기성을 확보하여야 하며, 식생의 양분과 수분흡수의 중요 조건인 pH와 EC(전기전도도)를 조정해야 한다.

4.1.8 표토의 피복

토양수분, 토양침식과 수분의 손실, 잡초발생, 토양구조, 비옥도, 토양경화, 토양온도, 태양열의 복사와 반사를 고려하여 지표식재 및 멀칭을 실시하고, 식물에 의해 피복되지 않는 토양에는 피복층을 설계한다.

4.1.9 생육토심

인공지반 위 식재토양의 깊이와 배수층의 두께는 KDS 34 30 10 표1.4- 1의 기준을 따른다.

4.1.10 전도방지 시설

(1) 식물재료가 넘어지는 데 영향을 주는 요소는 식재지의 바람조건 식재토양의 지지력, 식물조건이다.

(2) 강풍 등으로 식물이 넘어질 우려가 있는 곳에는 전도방지시설을 설계하여야 하며, 이때 식재지의 풍속과 풍향, 토심, 토양성분, 수종, 수목의 크기와 형상, 식재후의 경과년수와 건물의 높이에 따른 풍압의 증가를 고려한다.

(3) 식물재료가 전도하지 않기 위한 조건은 그림 4.1-1의 기준을 따른다.

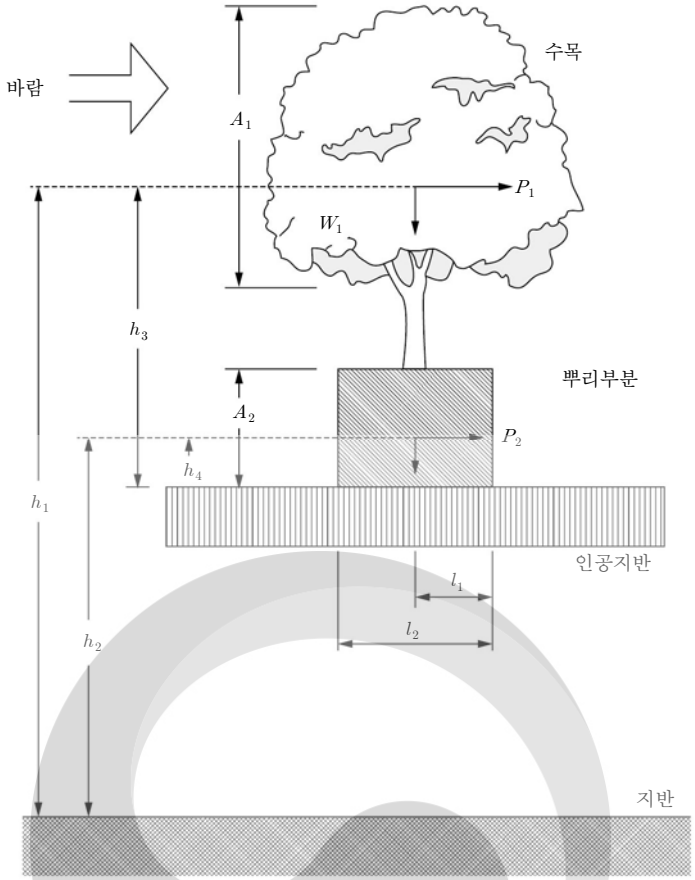


그림 4.1-1 수목이 전도하지 않기 위한 조건

$$P_1 \cdot h_3 + P_2 \cdot h_4 = (C_1 \cdot q_1 \cdot A_1) h_3 + (C_2 \cdot q_2 \cdot A_2) h_4 \leq (W_1 + W_2) l_1 \quad (4.1\text{-}1)$$

P_1 : 수목 중심에 걸리는 풍력

P_2 : Plant Box에 걸리는 풍력

h_3 : 인공지반에서 수목 중심까지의 길이

h_4 : 인공지반에서 Plant Box 중심까지의 길이

W_1 : 수목의 중량

W_2 : Plant Box의 중량

l_1 : 전도예상지점에서 중심까지의 길이

C_1 : 수목형상에 따른 풍력 계수

C_2 : Plant Box 형상에 따른 풍력계수

q_1 : h_1 높이의 수목단위면적당 풍력

q_2 : h_1 높이의 Plant Box 단위면적당 풍력

A_1 : 수목이 바람을 받는 유효면적

A_2 : Plant Box가 바람을 받는 유효면적

(4) 인공지반상의 높이와 바람에 의한 속도압에 대해 전도방지시설을 계획할 때 풍속도와 속도압은 표 4.1-1의 기준을 따른다.

표 4.1-1 바람의 속도와 압력

지상고 (m)	풍속도 (m/sec)	속도압 (kg/m²)
0～8	38.5	100
8～20	50.0	150
20～100	57.0	200
100 이상	62.0	240

(5) 식물재료의 내풍성은 표 4.1-2의 기준을 따른다.

표 4.1-2 수목의 내풍성

구분	수목
바람에 쓰러지기 쉬운 나무	미루나무, 버드나무, 아까시나무, 양버들, 플라타너스, 편백
줄기가 꺾어지기 쉬운 나무	버드나무, 아까시나무
가지가 꺾어지기 쉬운 나무	가시나무, 구실잣밤나무, 녹나무, 메밀잣밤나무, 소나무
내풍력이 큰 나무	가시나무, 갈참나무, 느티나무, 떡갈나무, 밤나무, 상수리나무, 졸참나무
내풍력이 작은 나무	미루나무, 아까시나무, 양버들,

4.2 위험지역에 대한 조치

(1) 이용에 안전이 우려되는 지역에는 안전조치를 마련한다.

(2) 옥상인 경우에는 난간의 높이를 난간에 접한 옥상 마감면으로부터 1.2 m 이상으로 하거나 이용자가 떨어지지 않는 구조로 설계한다.

4.3 식물 성장에 따른 변화

수목의 성장에 따른 하중의 변화를 고려하여 구조물의 안전을 검토한다.

4.4 유지관리

KDS 34 99 10을 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 30 15 : 2016

인공지반식재기반

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 30 20 : 2016

특수지반식재기반

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 30 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 1

3. 재료 ····· 1

3.1 일반사항 ····· 1

3.2 품질 및 성능시험 ····· 1

4. 설계 ····· 2

4.1 임해매립지 위의 식재기반 ····· 2

4.2 쓰레기매립지 위의 식재기반 ····· 4

4.3 유지관리 ····· 5

특수지반식재기반

1. 일반사항

1.1 목적

저습지・해안매립지・쓰레기매립지 등의 식물생육이 부적합한 환경에 조성되는 식재기반 위에 조경용 식물의 건전하고 지속가능한 생육을 위한 기반의 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

저습지・해안매립지・쓰레기매립지 등의 식물생육이 부적합한 환경에 조성되는 식재기반 위에 조경용 식물의 건전하고 지속가능한 생육을 위한 식물뿌리환경의 조성에 적용한다.

1.3 용어정의

- 특수지반: 임해매립지, 쓰레기매립지 등 특수 기반 위에 조성되는 식재지반을 말한다.
- 기타 사항: KDS 34 30 10(1.3)을 따른다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제조건

(1) 오염된 토양은 토양환경보전법의 오염토양의 정화기준 및 정화방법에 적합하도록 개량한다.

(2) 식재기반의 바탕이 되는 건축 및 토목 시설・구조물의 안전에 관한 확인이 완료된 것을 전제로 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 토양개량

KDS 34 30 10(3.1.1)을 따른다.

3.2 품질 및 성능시험

KDS 34 30 10(3.2)을 따른다.

4. 설계

4.1 임해매립지 위의 식재기반

4.1.1 방풍・방사시설

(1) 시설의 설치

바람이나 모래의 피해를 받을 우려가 있는 식재지에는 방풍・방사를 위한 방풍림 또는 방풍망・방사망 등을 설계한다.

(2) 방풍망 설계

① 최대풍압의 산정

방풍망 설계에 필요한 최대풍압은 다음의 공식으로 산출한다.

$$D = \frac{1}{2} \times \rho \times C \times \alpha \times V^2 \times A \quad \text{에서,} \qquad (4.1\text{-}1)$$

여기서, D : 풍압력(kg/m²)
ρ : 공기의 밀도(1.25kg・sec²/m³)
C : 저항계수(판상구조물이므로 1.2로 한다)
α : 방풍망의 차폐율
V : 최대풍속(m/sec)
A : 물체의 최대 투영 면적(m²)

② 방풍망기초 설계

①에서 산출된 최대풍압과 높이를 기준으로 방풍망이 넘어가지 않도록 기초를 설계한다.

(3) 방사망 설계

① 바람에 날리는 모래로 수목의 생육장애가 우려되는 지역에 적용한다.

② 방사망은 이 기준 4.1.1(2)에 따르되, 모래 등에 의하여 망의 구멍이 막힐 우려가 있는 경우에는 풍압의 증가치를 고려한다.

③ 방사망의 기초는 수목의 성장에 따라 방사망을 높이게 될 것을 고려하여 여유 있는 크기로 설계한다.

4.1.2 관수시설

(1) 지하에서 염분이 상승하여 식물의 생장에 피해를 줄 우려가 있거나, 토양수분의 부족이 우려되는 식재지에는 관수시설을 도입한다.

(2) 수목 식재지에서는 살수차에 의한 관수비용과 내구연한을 10년으로 한 관수시설에 의한 관수비용을 산출・비교하여 관수시설의 도입여부를 결정한다.

(3) 식재지반 하층으로부터의 고농도의 염류가 포함된 물의 상승을 예방하기 위한 급수량은 최저 3 mm/일을 기준으로 한다.

(4) (3)에서 요구되는 물의 양에 식물의 흡수 또는 증발산에 의한 소실량을 더하여 총관수량으로 하며, 총관수량에서 자연 강수에 의한 공급량을 공제한 나머지 물을 인공으로 관수하는 것으로 한다.

(5) 위 이외의 사항

KDS 34 50 65를 따른다.

4.1.3 준설토에 의한 식재지반

(1) 준설토 입도조정

준설토를 제염하여 식재용 토양으로 사용하고자 할 때는 입경 20 ㎛ 이하의 입자 함유율 5% 이하, 포화투수계수 10^{-3} cm/sec 이상이 되도록 한다.

(2) 준설토 제염

① 준설토를 식재용 토양으로 사용하고자 하면 제염이 쉽도록 심토층 배수시설을 채용한다.

② 준설토를 식재용 토양으로 사용하고자 하면 염소농도 0.01% 이하, 전기전도도 0.2 dS/m 이하, pH(H_2O) 7.8 이하가 되도록 제염한 후, 토양에 대한 이화학적 분석을 통하여 식재용 토양으로서의 적합성 여부를 판단하도록 한다.

(3) 식재지반 깊이

① 식재지반은 모세관 현상에 의한 염수 도달층보다 위쪽의 상층부 토양으로 하며, 깊이는 교목식재지 1.5 m 이상, 관목식재지 1.0 m 이상, 초본류 및 잔디식재지에서는 0.6 m 이상을 확보한다.

② 염수의 모세관 상승고는 시험에 의하여 정하며, 수분의 상승이 정지된 후 48시간 이상 수분 상승이 일어나지 않는 곳의 높이로 하며, 모세관 상승 시험에 사용되는 토양의 밀도는 최대 다짐밀도의 95% 이상이어야 한다.

4.1.4 전면객토에 의한 식재지반

(1) 전면객토법 적용지역

준설토를 식재지반용토로 사용하기 어려운 곳에 적용하며, 식재밀도가 높은 곳에서는 준설토 위의 전면적을 객토한다.

(2) 식재지반 하부의 준설매립토에 대한 조치

① 준설매립토의 염분이 식재지반층으로 확산되어 식물의 생육에 지장을 주지 않도록 충분히 제염하거나 준설매립토와 객토층 사이에 차단층을 설치한다.

② 준설매립토와 객토층 사이에 정체수가 발생하지 않도록 심토층 배수설계를 한다.

③ 염수가 모세관 현상에 의하여 준설매립토를 지나 객토층에 도달하지 않도록 모세관 최대 상승고보다 위쪽의 토양을 식재지반으로 한다.

(3) 객토 깊이

교목식재지 1.5 m 이상, 관목식재지 1.0 m 이상, 초본류 및 잔디식재지에서는 0.6 m 이상으로 하며, 이와 같은 객토층의 깊이가 확보되기 어려울 때는 0.6～1.0m 깊이의 전면객토를 하고 식재지역을 마운딩하여 생육최소토심을 확보한다.

4.1.5 부분객토에 의한 식재지반

(1) 부분객토법의 적용지역

식재밀도가 낮은 곳(도로변의 가로수 식재 등)에서는 전면 객토법과 부분객토법의 비용을 비교하여 객토방법을 결정한다.

(2) 준설매립토에 대한 조치

4.1.4 (2) 조치에 따른다.

(3) 식재구덩이

구덩이의 깊이는 교목식재지 1.5 m 이상, 관목식재지 1.0 m 이상, 초본류 및 잔디식재지는 0.6 m 이상으로 설계하고, 바닥면의 너비는 교목은 근원직경의 15배 이상, 관목은 수관폭의 1.5배 이상으로 설계한다. 구덩이 옆면의 기울기는 안식각을 고려하여 결정한다.

(4) 객토용 토양의 선정

① 객토용 토양은 식재용 토양으로 적합한 것을 선정한다.

② 준설토로부터 염분확산이 우려되는 곳에서는 준설토보다 입자크기가 큰 토양을 객토용으로 채택한다.

4.2 쓰레기매립지 위의 식재기반

4.2.1 복토

(1) 쓰레기매립장의 복토는 폐기물관리법의 관련 규정에 따르며, 복토용토는 10^{-8} m/sec 이하의 투수계수를 지닌 점토를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 쓰레기매립장의 복토층 위에 식재지반을 조성하는 시기는 최종매립 후 3년이 경과하고, 배출되는 CH_4의 농도가 평균 50 ppm 이하이며, 특정지점의 CH_4 농도가 500 ppm을 초과하지 않는 시점 이후이어야 한다.

4.2.2 차단층 설치

(1) 사전 조치사항

① 침출수의 상승 혹은 가스의 확산을 방지하기 위하여 먼저 복토층 위에 차단층을 설치한 후 식재기반을 조성하도록 설계한다.

② 차단층이 부등침하 등으로 손상되지 않도록 다음의 조치를 설계에 반영한다.

가. 차단층을 설치하기에 앞서 기존의 복토층이 침하되지 않을 정도의 충분한 다짐을 한다.

나. 토층에는 차단층을 손상할 우려가 있는 이물질이 포함되지 않아야 한다. 차단층을 손상할 우려가 있을 때는 복토층의 흙을 치환하거나 복토층 위에 적절한 조치를 하는 등 차단층 손상방지대책을 반영해야 한다.

다. 차단층은 부직포 등으로 보강하거나 적절한 인장강도를 가지는 불투수성 재료로 조성한다.

(2) 차단층 위 배수시설

차단층은 흙쌓기 후의 심토층 배수를 고려하여 2%의 기울기를 주고, 차단층 위에 흙쌓기 하기에 앞서 심토층 배수시설을 설치하도록 설계에 반영한다.

(3) 가스 배출관 설치

쓰레기 매립지반에서 발생하는 가스가 차단층을 통과할 수 있도록 400 m^2마다 1개소 이상의 가스 배출관을 설치하고 배출된 가스가 대기로 쉽게 확산되도록 하며, 가스 배출관 주위에는 위험 표시판과 안내판을 배치한다.

4.2.3 여과층 설치

(1) 식재지반토양이 배수층으로 흘러들지 않도록 배수층 위에 여과층을 설치한다.

(2) 여과층 위에는 굵은 입자의 토양을 포설한다.

(3) 부직포 등으로 여과층을 설치할 때는 미세한 토양입자에 의해 부직포의 공극이 막히지 않도록 배수층 위에 굵은 입자의 토양을 깔고 그 위에 차례로 입자의 크기가 작은 순으로 토양층을 만들어 간다.

4.2.4 식재지반

(1) 쓰레기매립장의 복토는 폐기물관리법의 관련 규정에 따라 복토용토로는 10^{-8} m/sec 이하의 투수계수를 지닌 점토를 사용하는 것을 원칙으로 하며, 복토층 위에 식재지반은 사용 식물의 생육 최소토심 이상을 확보하여야 한다.

(2) 지표면 이하 0.3 m 깊이에서의 토양공기 중 산소의 농도는 18 vol.% 이상, 탄산가스와 메탄가스는 각각 5 vol.% 이하이어야 한다.

4.3 유지관리

KDS 34 99 10을 따른다.

특수지반식재기반

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 30 20 : 2016

특수지반식재기반

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 40 10 : 2016

수목식재

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 40 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 해석과 설계원칙 ····· 1

1.5 설계고려사항 ····· 3

2. 조사 및 계획 ····· 3

2.1 일반사항 ····· 3

3. 재료 ····· 4

3.1 일반사항 ····· 4

3.2 품질 및 성능시험 ····· 7

4. 설계 ····· 8

4.1 설계일반 ····· 8

4.2 식재밀도 ····· 10

4.3 수목식재 보조 공종 ····· 12

4.4 이식설계 ····· 14

4.5 실내조경 ····· 17

수목식재

1. 일반사항

1.1 목적

수목식재의 원활한 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 단지 내의 식재지와 건설산업기본법에 의한 조경공사 중 식재공사와 조경식재공사 및 수목이식공사의 설계에 적용한다.

(2) 수목의 식재유형・기능・재료 등과 이식 전 준비사항・뿌리돌림・굴취・운반・식재・유지관리 및 기타 이식에 따른 제반 설계사항을 포함한다.

(3) 실내조경공사 설계에 적용한다.

1.3 용어정의

- 조경수목: 실내외 정원, 공원, 도로 등의 녹화 및 경관용으로 식재되는 수목으로 공간의 미적 기능, 건축적 기능, 공학적 기능, 기상학적 기능 등 다양한 기능에 이용되는 수목을 말한다.
- 이식: 수목을 인위적인 방법으로 캐내어 운반・식재하는 것으로서 전 과정에 걸쳐 활착 및 생육에 필요한 조치를 취하는 행위를 말한다.
- 식재: 어떤 장소에 반입・운반된 수목을 시방기준에 맞추어 심는 행위를 말하며, 그 과정에서 필요한 식재구덩이 파기, 나무 앉히기, 되메우기, 지주목 설치, 비료주기, 물주기, 가지치기, 약제 살포, 기타 활착 및 생육에 필요한 모든 조치를 포함한다.
- 가식(임시식재): 식재하기 전에 일정 기간 지정된 장소에 임시로 식재하는 행위로서 식재의 여러 조치 중 일부만 포함된다.

1.4 해석과 설계원칙

1.4.1 일반사항

(1) 토양은 유기질이 풍부하고 투수성과 통기성이 양호하며 토양산도가 중성에 가까워 수목생육에 지장이 없는 양질의 흙으로 필요한 경우 토양시험을 하여야 하며, 토양의 품질기준은 KDS 34 30 10(3.2)에 따른다.

(2) 토질이 수목생육에 부적합한 곳은 부토, 시비 또는 토양개량제를 사용하고 배수처리하여 수목생육에 적합한 토양상태로 개량해야 한다.

1.4.2 식재기능 요구시기

(1) 식재기능의 요구시기는 거의 완성에 가까운 상태로 식재하는 '완성형'과 5년 정도 경과 후 거의 완성형에 가까운 형태가 되는 '반완성형', 10~20년 정도 경과 후 완성형태가 되는 '장래완성형'으로 구분하며, 그에 따라 식재밀도 및 규격을 결정한다.

(2) 주거지, 학교, 병원 등은 '완성형'으로, 공원과 상업지역 그리고 공업지역 등은 '반완성형'과 '장래완성형'으로 설계하며, 주거지역은 대상지역의 상황에 따라 형식을 결정한다.

1.4.3 녹지조성 수준

(1) 이용밀집지역이나 특정시설주변, 기타 특정목적의 녹지는 '일반형 녹지'를, 외주부의 녹지는 '생태형 녹지'를 지향하고 주변의 자연생태계와 연결한다.

(2) 시설지를 제외한 모든 부분을 최대한 녹지화하며, 공공목적의 조경공간은 특별히 법령에 정해지지 않은 경우에는 최소 15% 이상의 녹지율을 확보한다.

(3) 일반형 녹지의 조성수준은 표 1.4-1을 기준으로 하되, 공간과 기능 등을 고려하여 설계자가 적절히 조정한다.

표 1.4-1 일반형 녹지의 조성수준

조성수준	규격	수량			비고
		교목	관목	잔디(㎡)	
상	대	0.5~1.0	1~15	1	이용빈도가 높은 주요 시설물의 주변, 기념공간
상	중대	0.2~0.5	0.5~1.2	1	
중상	대	0.2~0.5	0.5~1.2	1	가로녹지 등 보행자 및 차량의 통과빈도가 높은 지역
중상	중	0.2~0.5	0.5~1.2	1	일반공원 주변 등
중	중	0.15~0.3	0.3~0.8	1	
중하	중	0.1~0.5	0.3~0.8	1	

(4) 완성형의 식재기준은 100m²당 교목 13주(3.5~5m 간격), 소교목 16주(화목 포함), 관목 66주(2~3주/m) 및 묘목(식재지의 환경조건에 따라 필요한 양)으로 하고, 설계자가 대상지역의 조건에 따라 적절히 조정한다.

1.5 설계고려사항

1.5.1 전제조건

(1) 식재설계는 공간별 수목의 기능적, 생태적, 심미적 측면을 고려하고 환경친화적 설계를 위한 수목의 생태적 특성 및 수목간의 생태적 연관성에 대한 이해를 바탕으로 설계한다.

(2) 설계대상 지역의 토양 및 기후 등의 자연적 조건과 기존 식생, 각종 지하 매설물과 구조물, 토양의 오염상황 등을 포함한 식재여건에 대한 조사를 자세히 하고, 부적기 식재에 대한 대비책을 수립한다.

(3) 사업계획 구역의 자생수목은 정밀히 조사한 뒤 활용계획을 수립하고 지형조성공사 시행 전에 이식・보존하여 활용해야 한다.

(4) 환경생태적으로 건전하고 지속가능한 개발을 유도하기 위하여, 조경공사의 주재료인 수목은 주변 자연환경과 조화될 수 있어야 하며, 자연식생의 활용 및 보존을 적극적으로 도입하여 조성된 녹지공간이 친자연적 공간으로 되도록 해야 한다.

(5) 필요한 경우 조경공간은 독립된 생태계의 기능과 역할을 갖출 수 있도록 하며, 생태계 네트워크의 한 요소가 될 수 있도록 한다.

(6) 특히 도시공원 또는 가로수 등 도시지역에서의 수목식재 시 수종별 탄소흡수량을 고려하여 연간 탄소저장량이 큰 수종 위주로 식재하되, 장기적이고 지속적인 탄소흡수능력을 고려하여 적절한 혼합식재가 이루어져야 한다.

(7) 또한, 도시공원 또는 녹지에 식재되는 수목의 탄소저장량이 식재밀도에 의해 크게 좌우되므로, 토양이 노출된 공간은 지피식물로 덮여 있거나 관목과 교목의 다층구조로 식재하여 식재밀도를 높임으로써 탄소흡수원의 효과를 증진하는 것이 바람직하다. 가로수의 경우에는 교목의 일렬식재를 가로녹지대로 확대하고 교목하층에 관목을 식재하여 탄소흡수원 효과를 증가시키는 방향으로 유도한다.

(8) 1.5에서 언급하지 않은 녹지조성수준과 식재밀도에 관한 사항은 관련법제 및 기준에 따른다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

2.1.1 기본 검토사항

식재지반조사는 KDS 34 30 15(2.1)을 따른다.

2.1.2 상세 검토사항

식재토심, 토질, 토양개량 여부, 식재지반의 마감 높이, 수목의 중량, 통풍성, 급・배수, 수종선정의 적절성, 식재공법, 지주목, 비탈면 식재, 기존 수목, 인공지반 등

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 수목재료

(1) 일반사항

①설계 해당 지역의 기후, 토양 등의 환경조건에 적합해야 한다.

②수목 구입의 용이성을 고려한다.

③수목의 계절적 특성과 고유 수형, 크기 등의 시각적 특성을 고려하고, 다른 수목과의 조화성을 검토한다.

④여러 수종을 섞어 배식하는 경우에는 각 수종 사이에 해를 끼치지 않도록 선정한다.

(2) 수목의 유형구분

①수목은 자연적인 성상에 따른 기본유형으로 '교목/관목', '상록/낙엽', '침엽/활엽' 및 '만경류'로 구분하며 식재설계를 위한 특수유형으로 '조형목'과 '묘목'을 추가할 수 있다.

②'교목'은 다년생 목질인 곧은줄기가 있고 줄기와 가지의 구별이 명확하여 중심줄기의 신장생장이 뚜렷한 수목을 말한다.

③'관목'은 교목보다 수고가 낮고 일반적으로 곧은 뿌리가 없으며, 목질이 발달한 여러 개의 줄기를 이루는 수목으로서 줄기는 뿌리목 가까이 또는 땅속에서 갈라지며 주립상 또는 총상을 이루거나 중심줄기가 땅에 대고 기는 듯한 포복상의 수형을 나타내는 수목을 말한다.

④'조형목'은 특정한 목적과 목표를 설정하고 전정 등 인위적인 방법으로 모양을 만들어 특수한 장소에 특수한 기능을 갖도록 식재되는 수목으로서, 성장과정과 식재과정 및 유지관리 과정에 일반 수목과는 구별되는 특별한 수단이 필요한 수목을 말한다.

(3) 수목의 규격표시

①교목류의 규격표시

가. 기본적으로 '수고(m) × 흉고직경(cm)'으로 표시하며, 필요에 따라 수관폭, 수관의 길이, 지하고, 뿌리분의 크기, 근원직경 등을 지정할 수 있다. 근원직경으로 규격이 표시된 수목은 수종의 특성에 따른 '흉고직경−근원직경' 관계식을 구하여 산출하되, 특별히 관련성이 구해지지 않으면 R=1.2B의 식으로 흉고직경을 환산, 적용할 수 있다.

나. 곧은줄기가 있는 수목으로서 흉고부의 크기를 측정할 수 있는 수목은 '수고 H(m) × 흉고직경 B(cm)' 또는 '수고 H(m) × 수관폭 W(m) × 흉고직경 B(cm)'으로 표시한다.

다. 줄기가 흉고부 아래에서 갈라지거나 다른 이유로 흉고부의 크기를 측정할 수 없는 수목은 '수고 H(m) × 근원직경 R(cm)' 또는 '수고 H(m) × 수관폭 W(m) × 근원직경 R(cm)'으로 표시한다.

라. 주로 상록성 침엽수로서 가지가 줄기의 아랫부분부터 자라는 수목은 '수고 H(m) × 수관폭 W(m)'으로 표시한다.

마. 덩굴성 식물과 같이 수고 외의 수관폭이나 줄기의 굵기가 무의미한 수목은 '수고 H(m)'로 표시한다.

② 관목류의 규격표시

가. 기본적으로 '수고(m) × 수관폭(m)'으로 표시하며, 필요에 따라 뿌리분의 크기, 지하고, 가지수(주립수), 수관길이 등을 지정할 수 있다.

나. 일반적인 관목류로서 수고와 수관폭을 정상적으로 측정할 수 있는 수목은 '수고 H(m) × 수관폭 W(m)'으로 표시한다.

다. 수관의 한쪽 길이 방향으로 성장이 뛰어난 수목은 "수고 H(m) × 수관폭 W(m) × 수관길이 L(m)"로 표시한다.

라. 줄기의 수가 적고 도장지가 발달하여 수관폭의 측정이 곤란하고 가지수가 중요한 수목은 '수고 H(m) { × 수관폭 W(m)} × 가지수(지)'로 표시한다.

마. 수고 H(m)

바. ○년생 × 가짓수(지)

③ 만경류의 규격표시

가. '수고(m) × 근원직경(cm)'으로 표시하며, 필요에 따라 '흉고직경'을 지정할 수 있다.

나. 그밖에 '수관길이 L(m) × 근원직경 R(cm)', '수관길이 L(m)' 또는 '수관길이 L(m) × ○년생' 등으로 표시한다.

④ 묘목의 규격표시

'수간길이(幹長)'와 '근원직경'으로 표시하며, 필요에 따라 묘령을 적용할 수 있다.

3.1.2 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) 뿌리보호 덮개

① 식재지의 공간특성・이용특성・장식효과・유지관리 등을 고려하여 재료・색채・외양 등에서 자연친화적인 재료를 선정한다.

② 식재수목의 토양환경을 양호한 상태로 유지할 수 있는 것이어야 한다.

③ 수목의 근원직경 및 장래의 생장도 등을 충분히 검토하여 여유 있는 크기를 선택한다.

(3) 멀칭재

① 장식적인 면과 지역에서의 입수 용이성 등을 고려하여 선정하되, 바크・왕겨・색자갈・볏짚・분쇄목・모래・톱밥・낙엽 등 병충해에 감염되지 않은 자연친화적 자재로서 자연상태에서 분해 가능한 재료를 우선 선정한다.

② 멀칭재(우드칩 등)는 소나무, 잣나무 등 국내산 자연목을 이용하여 생산된 것으로 하며, 우드칩 입자가 고르고 깨끗해야 한다.

(4) 결속재

① 녹화마대는 황마(jute)로 만든 천연섬유시트를 사용한다.

② 녹화테이프는 고무액을 바른 중간 또는 거친 정도의 두께 5 mm 이상이 되는 코코넛섬유(coconut fiber)시트 또는 엷게 타르를 바른 사이잘삼실(sisal yarn)시트로 한다.

③ 녹화끈은 황마(jute)로 만든 직경 6 mm의 천연섬유 노끈을 사용한다.

④ 고무밴드는 폐튜브를 폭 30 mm가 되도록 6등분하여 사용하거나, 시판용 고무 밴드를 사용한다.

(5) 농약(살충제, 살균제)

농약은 농약관리법 제3조(영업의 등록 등)에 따라 등록된 제조업자의 제조품목 중 파프분제 등 속효성이며, 접촉성 유기인제 살충제를 사용한다.

(6) 증산억제제, 토양개량제, 발근촉진제, 상처유합제 등

① 증산억제제는 크라우드커버, 그리너 등 표면에 막을 형성하는 유제로, 식물에 유해하지 않아야 한다.

② 대형목 등의 하자예방을 위해 펄라이트계 또는 세라믹계 인공토양 등 토양개량제를 혼합하여 사용할 수 있으며 사용방법 및 포설량은 설계서에 따른다.

③ 발근촉진제는 루톤, IBA, 홀멕스콘 등 뿌리의 생장을 촉진하되, 식물에 유해하지 않아야 한다.

④ 상처부위에는 석회유황합제, 검은 아스팔트 기층 부패방지 도료 또는 보르도액과 아마인유 및 흑색안료를 혼합한 검은 도료로 칠한다.

(7) 비료

비료는 농림수산식품부 비료관리법에 정한 비료와 동법 부산물비료를 응용한 토양개량 비료를 사용할 수 있으며, 부산물비료와 이를 응용한 토양개량 비료는 농촌진흥청의 “비료공정규격 설정 및 지정”에 명기된 유해성분 함유량을 초과해서는 안 되며, 식재지 토양의 특성이나 식재수종 규격에 따라 비료의 종류나 시비량을 달리할 수 있다.

(8) 수목표찰

수목표찰의 형상 및 규격은 설계도에 따르며, 해당 자재는 관련 시방의 자재품질기준에 적합해야 한다.

(9) 트렐리스

① 덩굴식물 지지용 트렐리스(trellis)의 형상 및 규격은 설계도에 따르되 다음의 재료기준 또는 동등한 수준의 품질을 필요로 한다.

② 당김줄은 12게이지의 담금질한 아연도금 강선으로 한다.

③ 당김줄 중간에 부착하는 턴버클(turnbuckle)은 KS F 4521(건축용 턴버클)의 규정에 적합한 것으로 턴버클의 몸체는 아연도금 또는 카드뮴 판금강으로 제조하여야 하며, 몸체와 볼트의 규격 및 조합은 설계도에 따른다.

④ 격자형 트렐리스의 결합구는 KS D 6006(다이캐스팅용 알루미늄 합금)의 규정에 적합한 알루미늄합금 다이캐스팅으로 정밀 주조된 것으로 형상, 규격 및 색상은 설계도에 따른다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 수목의 품질

(1) 상록교목은 수간이 곧고 초두가 손상되지 않은 것으로 가지가 고루 발달하고 목질화되지 않은 당년생 신초를 제외한 수고가 지정수고 이상이어야 한다.

(2) 상록관목은 지엽이 치밀하여 수관에 큰 공극이 없으며, 수형이 잘 정돈된 것이어야 한다.

(3) 낙엽교목은 주간이 곧으며, 근원부에 비해 수간이 급격히 가늘어지지 않은 것으로 가지가 도장되지 않고 고루 발달한 것이어야 한다.

(4) 낙엽관목은 지엽이 충실하게 발달하고 합본되지 않은 것으로 지정 수고 이상이어야 한다.

3.2.2 수목의 측정지표

(1) '수고(H)'는 지표에서 수목 정단부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 단, 소철, 야자류 등 열대·아열대 수목은 줄기의 수직 높이를 수고로 한다(단위: m).

(2) '흉고직경(B)'은 지표면으로부터 1.2 m 높이의 수간의 직경을 말한다. 단, 둘 이상으로 줄기가 갈라진 수목의 경우는 다음과 같이 한다(단위: cm).

① 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 클 때는 흉고직경 합의 70%를 흉고직경이라 한다.

② 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 작을 때는 최대 흉고직경을 그 수목의 흉고직경으로 한다.

(3) '근원직경(R)'은 수목이 굴취되기 전 경작지의 지표면과 접하는 줄기의 직경을 말한다. 가슴높이 이하에서 줄기가 여러 갈래로 갈라지는 성질이 있는 수목인 경우 흉고직경 대신 근원직경으로 표시한다(단위: cm).

(4) '수관폭(W)'은 수관의 직경을 말하며 타원형 수관은 최대층의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다(단위: m).

(5) ‘수관길이(L)’는 수관의 최대길이를 말한다. 특히, 수관이 수평으로 생장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용한다(단위: m).

4. 설계

4.1 설계일반

4.1.1 토지이용 상충지역 완충녹지

(1) 외관상 보기 흉한 장소, 구조물 등을 은폐하거나 순화시키며, 필요한 경우 프라이버시가 확보되도록 한다. 각종 도입시설의 종류・위치・기능・규모 등은 주변 환경을 고려하여 결정한다.

(2) 재해 발생시의 피난지로서 설치하는 녹지는 관목 또는 잔디, 기타 지피식물 등을 식재하고 녹화면적률이 70% 이상이 되도록 한다.

(3) 보안, 접근억제, 상충하는 토지이용의 조절 등을 목적으로 설치하는 녹지는 교목, 관목 또는 잔디, 기타 지피식물을 식재하고 녹화면적률이 80% 이상이 되도록 한다.

(4) 완충녹지의 폭원은 최소 20 m를 확보한다.

(5) 방풍식재는 수고가 높을수록 바람의 투과율이 높으므로 그 폭을 10∼20 m로 넓게 설계한다.

(6) 임해매립지의 방풍・방조녹지대의 폭원은 200∼300 m를 확보한다.

(7) 방재녹지는 식수대의 폭을 6∼10 m로 하고 방화지구의 성격, 규모에 따라 그 크기를 조정한다.

(8) 하천연변의 폭은 홍수, 범람 등으로 하천 및 하천의 부속물이 유실되지 않는 범위 내에서 필요한 최소한의 구역으로 한다.

(9) 차폐녹지는 상록수로서 지엽의 밀도가 높은 것을 선택한다.

(10) 요구되는 높이의 상록수가 없을 때는 성장이 빠른 낙엽수를 배식한다.

(11) 방풍녹지용 수목은 줄기와 가지가 건전하고 지엽이 치밀한 심근성 수종을 선정한다.

4.1.2 교통공해 발생지역 완충녹지

(1) 방음벽・방호책・차음제방・녹지 및 식재 등 각종 도입시설의 종류와 위치・기능・규모 등은 주변환경을 고려하여 결정하되, 필요할 경우 도입시설을 추가한다. 설치되는 시설은 시야를 막거나 안전통행에 방해되지 않도록 한다.

(2) 철도 연변의 녹지대 폭은 철도 경계선으로부터 30 m 이내로 한다.

(3) 고속도로 연변의 녹지대 폭은 도로 경계선으로부터 50 m 이내로 한다.

(4) 국도의 경우 도로경계선으로부터 20 m 이내에 설치하며, 지형지세에 따라 20 m 이상의 폭으로 설치할 수 있다.

(5) 철도와 고속도로 등 교통시설에서 발생하는 제반 공해를 방지하기 위해 설치하는 녹지는 녹화면적률이 80% 이상이 되도록 한다.

4.1.3 산업단지 및 공업지역 완충녹지

(1) 주거전용지역이나 교육 및 연구시설 등 조용한 환경으로부터 녹지설치의 원인시설이 은폐될 수 있는 형태로 한다. 이때 수고가 4 m 이상으로 성장할 수 있는 수목의 녹화면적이 50% 이상 되도록 한다.

(2)녹지의 폭원은 최소 50~200 m 정도를 표준으로 하되 당해 지역의 특성과 인접 토지이용과의 관계, 풍향, 기후, 사회적・자연적 조건 등을 고려하여 적절한 폭과 길이를 결정한다. 세부기준으로는 다음의 기준을 적용할 수 있다.

① 주택지와 접한 공업지역의 경우 그 폭이 30 m 이상이어야 한다.

② 공업지역과 주택지역 사이에 설치되는 완충녹지의 폭은 100 m 정도로 한다.

③ 산업단지와 배후도시간의 거리가 적정거리에 미치지 못할 경우의 녹지폭은 1 km 이상을 유지해야 하며 적정거리 이상일 경우에는 설치목적에 따라 1 km 이내로 조정할 수 있다.

(3) 환경정화수를 주 수종으로 도입하며, 대기오염에 강한 상록수를 수림지대 중심부에 주목으로 두고, 그 주변에 속성 녹화 수목과 관목을 배식한다.

(4) 완충녹지의 기능을 촉진하기 위하여 속성수와 완충기능 수종을 식물사회학적인 관계를 고려하여 군식 또는 군락식재를 한다.

(5) 상록수와 낙엽수를 적절히 혼합하여 조성한다.

4.1.4 경관녹지

(1) 자연환경보전에 필요한 면적 이내로 설치한다.

(2) 화단, 분수, 조각 등의 시설은 도시공원과 기능상 상충하지 않도록 설치한다.

(3) 주변의 토지이용과 확실히 구별되는 위치에 설치하거나 녹지의 경계로 가급적 식별이 명확한 지물을 이용한다.

(4) 각종 도입시설의 종류・위치・기능・규모 등은 주변환경을 고려하여 결정하되, 도입을 고려하여야 할 시설은 화단・분수・조각・잔디밭・산울타리・그늘시렁・폭포・녹지 및 식재이며, 필요할 경우 도입시설을 추가한다.

(5) 녹지별 수목식재에 있어 해당 녹지의 특성에 맞는 수목을 선정한다.

4.1.5 도로

(1) 가로수로 사용되는 수목은 수고 3 m 이상, 흉고직경 8 cm 이상이거나 근원직경 10 cm 이상의 수목을 원칙으로 하며, 차량 및 사람의 통행에 지장이 없도록 지하고를 확보하되 수고의 50% 이상 수관이 유지될 수 있도록 한다.

(2) 보행인의 빈번한 통행으로 답압이 이루어져 수목의 생육에 지장이 예상되는 구간의 가로수에는 수목보호홀 덮개를 설치하고, 급수를 위하여 1주당 2개 이상의 수목급수대를 설치한다.

(3) 수목식재를 위한 분리대의 최소폭은 1.0 m 이상이어야 하며, 4.0 m 이상일 때는 교목류를 배식한다.

(4) 고속도로 인터체인지의 램프구간은 감속을 인지할 수 있도록 유도식재와 인터체인지 전체의 이미지를 부각할 수 있도록 경관식재 및 강조식재를 한다.

4.2 식재밀도

4.2.1 수목유형에 의한 식재밀도

(1) 교목

① 교목의 식재는 성목이 되었을 때의 인접 수목간의 상호간섭을 줄이기 위하여 적정 수관폭을 확보한다. 이를 위한 목표연도는 수고 3 m, 수관폭 2 m의 수목을 기준으로 식재 후 10년으로 설정하며, 열식이나 군식에 적용한다.

② 열식 또는 군식 등 교목의 모아심기 표준 식재간격은 6 m로 한다. 단, 공간조건과 수종에 따라 4.5～7.5 m 범위에서 식재간격을 조정할 수 있다.

(2) 관목

① 관목군식의 식재밀도는 수관폭을 기준으로 단위면적(m^2)당 공간이 생기지 않을 정도로 식재수량을 결정하되, 식재공간의 성격, 식재수종의 생태적 특성 및 식재목적에 따라 설계자가 조정할 수 있다.

② 조기 녹화 경관을 필요로 할 때나 중요한 지역에 특수한 식재피복을 계획할 때에는 일부 수종의 겹침 피복식재를 할 수가 있다. 단 이럴 때도 식물의 장기적인 성장속도 및 유지관리 문제점을 고려하여 과도하게 겹쳐서 식재해서는 아니 된다.

③ 생울타리용 관목의 식재간격은 0.25～0.75 m, 2～3줄을 표준으로 하되, 수목의 종류와 식재장소에 따라 식재간격이나 줄숫자를 적정하게 조정해서 시행해야 한다.

4.2.2 공간유형별 식재밀도

(1) 차폐식재

좁은 식재폭은 교목 8주/100m^2, 소교목 12주/100 m^2, 넓은 식재폭은 교목 5주/100 m^2, 소교목 6주/100 m^2를 표준으로 한다.

(2) 도시공원

도시공원의 식재밀도는 조성녹지면적을 기준으로 하며 표 4.2-1을 따른다.

표 4.2-1 도시공원 식재밀도 기준

공원종류별	식재밀도				
	교목 (주/㎡)	관목 (주/㎡)	덩굴성 식물 (㎡/㎡)	조형목 (주/㎡)	생울타리 (㎡/㎡)
어린이공원	0.068	0.133	0.109	0.014	0.025
근린생활권 근린공원	0.015	0.224	0.087	0.002	0.012
근린도보권 공원	0.053	0.203	0.105	0.006	0.011
도시계획 근린공원	0.089	0.198	0.073	0.018	0.006
광역권 근린공원	0.046	0.049	0.035	0.002	0.004
체육공원	0.035	0.163	0.070	0.005	0.043
역사공원	0.055	0.043	0.048	0.005	0.013
동물원	0.051	0.091	0.001	0.000	0.010
식물원	0.264	0.486	0.192	0.010	0.010
풍치공원	0.136	0.119	0.028	0.003	0.003
정원	0.097	0.099	0.161	0.009	0.020
기타	0.036	0.230	0.028	0.003	0.006
평균	0.082	0.170	0.078	0.006	0.014

(3) 자연림 및 도시숲

① 이용하는 자연림 및 도시숲의 식재밀도는 조성녹지면적을 기준으로 하며 교목 3.5주/100 m²를 기준으로 하고, 출입을 금지하는 경우 자연림 및 도시숲의 식재밀도는 교목 5주/100 m², 소교목 2주/100 m²를 적용한다.

② 단층림으로 잔디 및 초지가 주가 되며, 장식 또는 녹음 목적의 교목이 점재하는 산생림의 밀도는 5～10주/100 m², 울폐도는 30%로 한다.

③ 교목 위주의 복층림으로 교목류 하부에 관목이 부분적으로 점유하는 소생림의 밀도는 10～20주/100 m², 울폐도는 30～70%로 한다.

④ 복층림으로 교목층과 중목층의 수관이 서로 겹쳐 폐쇄적인 수림을 구성하며 교목류 하부에 관목류가 빽빽이 들어차는 밀생림의 밀도는 20～40주/100 m², 울폐도는 70%로 한다.

⑤ 계층별 피도와 울폐도는 단위 면적당 식재밀도 지표가 될 수 있으므로 설계자는 식재공간 및 기능에 따라 기준을 정하여 이용할 수 있다.

4.2.3 기타

(1) 산업단지 및 공업지역 완충녹지는 수목의 양호한 생육을 위해 10 m²당 교목 2주와 관목 6주 이상의 밀도가 되도록 배식한다.

(2) 산업단지 및 토지이용상충지역 완충녹지의 군식 또는 군락식재시에는 가능한 포트묘나 유목(수고 1.5 m 이하)을 사용하고 수목간 식재거리는 1.0～1.5 m 간격으로 한다.

(3) 가로수는 생장이 빠른 교목은 8～10 m 간격으로, 생장이 느린 교목은 6 m 간격으로 배식한다.

4.3 수목식재 보조 공종

4.3.1 지주세우기

(1) 수고 2 m 이상의 교목류에는 수목뿌리의 활착을 도모하기 위하여 수목보호용 지주를 설치하여야 하며, 2 m 미만의 교목이나 단독 식재하는 관목의 경우에도 필요에 따라 지주를 설치한다.

(2) 지주는 식재지의 자연환경과 수목의 생태적・형태적 특성 등을 고려하여 적합한 유형 및 규격을 선정해야 하며, 일반적으로 다음의 기준을 적용한다.

① 단각지주는 주간이 서지 못하는 묘목 또는 수고 1.2 m 미만의 수목에 적용한다.

②2각지주는 도로변과 같이 특별히 2각지주가 필요한 수목과 수고 1.2～2.5 m의 수목에 적용한다.

③ 삼각지주는 도로변, 광장의 가로수 등 포장지역에 식재하는 수고 1.2～4.5 m의 수목에 적용하되, 크기에 따라 선택적으로 사용한다.

④ 삼발이(버팀형)는 견고한 지지를 해야 하는 수목이나 근원직경 20 cm 이상의 수목에 적용한다.

⑤ 연계형은 교목 군식지에 적용한다.

⑥ 매몰형은 경관상 매우 중요한 곳이나 지주목이 통행에 지장을 많이 초래하는 곳에 적용한다.

⑦ 당김줄형은 거목이나 경관적 가치가 특히 요구되는 곳에 적용하고, 주간 결박지점의 높이는 수고의 2/3가 되도록 한다.

(3) 지주는 강도・내구성・미관・관리 등의 조건이 양호한 것이어야 하고, 목재 등 주변환경과 순응할 수 있는 명도가 낮은 환경친화적인 재료를 사용한다.

4.3.2 수간감기

(1) 하절기의 일사 및 동절기의 동해 등으로부터 수간의 피해를 방지하기 위하여 수피가 얇은 수목에 수간감기를 하되, 수목의 상태나 식재시기 등을 고려한다.

(2) 수간감기는 근원직경 10 cm 이하이거나 나무높이 3 m 이하의 교목에 적용한다.

(3) 수간감기의 재료는 새끼, 황마제 테이프, 또는 마직포의 사용을 표준으로 한다.

(4) 지표로부터 주간을 따라 감되 수고의 60% 정도가 피복되도록 하며, 새끼는 감은 후 진흙을 바르고, 황마포는 10 cm 정도가 겹치도록, 황마제테이프는 테이프폭이 1/2 정도 겹치도록 설계한다.

4.3.3 통기시설 설치

가로수 등 포장부위에 식재하는 교목, 근원직경 20 cm 이상의 대형목, 이식수목 등에는 토양의 산소 공급과 빗물의 유입을 원활히 하기 위하여 유공관 등으로 통기시설을 설치한다.

4.3.4 뿌리보호조치

보도블록 등 포장 지역의 식재시에는 토양의 경화방지, 우수유입 확보 등 수목의 생육환경을 양호하게 유지하고, 보행공간 확대 등의 목적을 위하여 뿌리보호 덮개를 설치해야 한다.

4.3.5 시비

(1) 시비량은 토양, 비료, 수목의 종류에 따라 다음 식에 의해 산출하되, 현장의 토양조건을 분석하여 토양중에 포함된 유기질량과 비료의 유기질량을 비교하여 결정한다.

$$\text{시비량} = \frac{\text{소요성분량} - \text{천연양료공급량}}{\text{흡수율}} \qquad (4.3\text{-}1)$$

(2) 토양개량 목표치는 KDS 34 30 10(3.2)의 해당 항목에 따른다.

(3) 토양조사가 이루어지지 않았을 때는 식재 후 유기질 비료를 1∼2 kg/m² 시비하며, 유기질 비료 이외에 복합비료로 질소, 인산, 칼륨을 각각 6 g/m²씩 추가하는 것을 표준으로 한다.

4.3.6 수목표찰 설치

(1) 학습원이나 주민의 통행량이 많은 곳 등에는 나무이름과 특성 등을 적은 표찰을 설치하며, 형태는 나무부착형, 팻말형 등 여건에 맞게 설계한다.

(2) 나무부착형은 명판의 위쪽 중앙에 구멍을 뚫어 수목에 매단다.

(3) 팻말형은 관찰자의 시각에 맞추어 60°~ 90° 정도로 세운다.

4.3.7 새집 설치

수림이 양호한 기존 수림 보전지역, 야생조류 보호지역, 학교 숲, 노거수 등에는 야생조류를 위한 새집을 설치한다.

4.3.8 덩굴식물 보조재(트렐리스 등) 설치

(1) 건축물의 벽면(벽면녹화)이나 공간 분리를 위한 입체녹화 시 덩굴식물의 생육 유도를 위해 목재・철재 등의 격자 틀(트렐리스)을 설치한다.

(2) 트렐리스(trellis), 벽면녹화용 지지철물 등 덩굴류용 지주는 스트롱 앵커볼트 등으로 단단히 고정해야 한다.

4.3.9 수목 양생 및 보호

(1) 식재공사를 여름철 등 식재부적기에 시행할 때에는 수목의 하자발생 예방을 위한 양생 및 보호조치 등을 해야 한다.

(2) 필요 시 해가림 시설 및 관수작업을 해준다.

(3) 크라우드카바나 그리너 등의 증산억제제를 각 공사의 도서의 기준에 따라 투여한다.

(4) 하절기 식재 시 홀멕스콘 등 발근촉진제를 사용할 수 있으며, 사용량 등은 각 공사의 설계서에 따른다.

(5) 생명토 등 활착 및 생육촉진제를 사용할 수 있으며, 사용량 등은 각 공사의 설계서에 따른다.

(6) 수목 양생 및 보호를 위해 녹화마대나 새끼 등으로 수간감기를 한다.

4.3.10 약제(살충제, 살균제 등) 살포

내용없음

4.3.11 토양개량

대형목 식재나 기존 수목 이식 시 하자예방을 위해 펄라이트계 또는 세라믹계 인공토양 등 토양개량제를 혼합하여 사용할 수 있으며, 사용방법 및 포설량은 해당 공사의 설계서에 따른다.

4.4 이식설계

4.4.1 일반사항

(1) 사전 검토사항

① 이식 대상수목은 식생조사를 통해 선정한다.

② 나무를 캐기에 앞서 뿌리의 상태와 뿌리부를 에워싸는 토양의 조건을 미리 판정하고 뿌리의 분포와 2차근 여부, 심근성, 천근성, 조밀도 등을 조사한다.

③ 사질토와 역질토, 용암질토 등은 뿌리분 형성이 곤란하므로 대책을 마련한다. 분의 크기와 뿌리감기 여부도 결정한다.

(2) 이식시 검토사항

① 이 기준에 적용되는 나무의 크기는 현지조사를 통해 직접 측정하여 결정한다. 수목의 규격을 다른 방법으로 표시한 경우에는 별도의 기준에 의해 환산한다.

② 가식(임시식재)의 경우에는 식재부분을 80%만 적용한다.

③ 이식을 위한 규격은 근원직경을 적용하며, 근원직경에 대한 표시가 없을 때는 근원직경 환산 기준을 적용한다.

4.4.2 뿌리돌림

(1) 대상수목

노거수나 잔뿌리의 발생이 어려운 수목, 이식이 곤란한 수목은 이식 전 뿌리돌림을 하도록 조치한다. 야생수목은 대부분 생육조건이 불량하므로 뿌리돌림의 시행을 설계에 반영한다.

(2) 뿌리분의 크기와 형태

① 뿌리돌림 시 뿌리분의 크기는 근원직경의 5~6배를 표준으로 하나 뿌리의 분포, 2차근 발생 여부, 심근성, 천근성, 조밀도, 토양의 상태, 숲의 구조 등을 사전 조사하여 가장 적절한 크기를 결정한다.

② 뿌리분의 깊이는 측근의 발생밀도가 현저하게 줄어든 부위까지로 하며, 뿌리의 발생상태를 판단하여 조정할 수 있다.

③ 일반 수목의 뿌리분은 보통분으로 하며, 조개분은 심근성 수목에 적용하고, 접시분은 천근성의 수목에 적용한다.

④ 식재 부적기에의 이식이 불가피할 때는 분의 크기를 일반적일 때보다 크게 설계한다.

(3) 뿌리돌림 시기

성공적인 이식을 위해서는 사업시행의 초기 단계에서 계획을 수립하여야 하며 뿌리돌림의 시행시기는 이식하기 전 1~2년으로 한다.

(4) 뿌리분 보호

① 뿌리분은 철선, 새끼, 녹화끈, 녹화마대, 가마니, 밴드, 거적 등을 이용하여 감아주고 보호조치하며, 고무밴드는 특별한 경우 이외에는 사용하지 않는다. 부득이 고무밴드를 사용한 경우는 식재할 때 제거하는 것을 전제로 한다.

② 뿌리의 절단면은 부패하지 않도록 보호 조치한 후 약제를 바른다.

4.4.3 통기 및 배수

(1) 근원직경 20 cm 이상인 교목은 뿌리분의 산소공급을 위하여 통기관을 설치한다.

(2) 이식수목의 생육을 촉진하기 하기 위하여 배수시설을 설치한다.

4.4.4 수목의 중량

(1) 수목의 중량은 지상부와 지하부 중량을 합한 것으로 하며 각각 나무의 종류, 조건, 토양상태 등에 따라 다음 산출식으로 계산한다.

$$W(\mathrm{kg}) = k \times 3.14 \times \left(\frac{B}{2}\right)^2 \times h \times w_1 \times (1+p) \qquad (4.4\text{-}1)$$

식에서, k : 수간형상계수(0.5)

B : 흉고직경(m) (근원직경 × 0.8)

h : 수고(m)
p : 지엽의 과다에 의한 보합률(0.2~0.3)
w_1 : 수간의 단위당 중량

(2) 수간의 단위당 중량기준은 표 4.4-1의 기준을 적용한다.

표 4.4-1 수간의 단위당 중량기준

중량기준	적용수목
1,340 kg/㎥ 이상	가시나무류, 감탕나무, 상수리나무, 소귀나무, 졸참나무, 호랑가시나무, 회양목 등
1,300~1,340 kg/㎥	느티나무, 말발도리, 목련, 빗죽이나무, 사스레피나무, 쪽동백, 참느릅나무 등
1,250~1,300 kg/㎥	굴거리나무, 단풍나무, 산벚나무, 은행나무, 일본잎갈나무, 향나무, 곰솔 등
1,210~1,250 kg/㎥	메밀잣밤나무, 벽오동, 소나무, 칠엽수, 편백, 플라타너스 등
1,170~1,210 kg/㎥	가문비나무, 녹나무, 삼나무, 왜금송, 일본목련 등
1,170 kg/㎥ 이하	굴피나무, 화백 등
1,200 kg/㎥	기타 수목

(3) 수목 지하부 토양의 단위 중량은 현장에서 조사한 결과에 따르며, 현장조사를 실시하지 않았을 때는 토양의 종류에 따라 표 4.4-2의 기준을 적용한다. 특별히 지정하지 않으면 1,700 kg/m³를 적용하고, 뿌리를 포함한 분의 단위중량은 1,300 kg/m³로 한다.

표 4.4-2 수목 지하부 토양의 단위 중량

토양조건		단위중량기준
점질토	보통	1,500~1,700 kg/㎥
	자갈 등이 섞인 것	1,600~1,800 kg/㎥
	자갈 등이 섞이고 수분이 많은 것	1,900~2,100 kg/㎥
사질토		1,700~1,900 kg/㎥
점토	건조	1,200~1,700 kg/㎥
	다습	1,700~1,800 kg/㎥
	모래	1,800~1,900 kg/㎥

4.4.5 수목의 규격환산

(1) 수목의 규격은 수종 및 생육상태에 따라 다르므로 실측을 통해 근원직경을 측정하여 적용한다.

(2) 이식을 위한 규격은 근원직경을 적용하고, 근원직경의 표시가 없을 때는 흉고직경과 수고를 근원직경으로 환산하여 표 4.4-3과 같이 적용한다. 단, 실측 및 환산표에 의한 추정이 곤란한 경우 근원직경은 흉고직경의 1.2배로 한다.

표 4.4-3 이식을 위한 수목규격 환산 기준

근원직경 (cm)	흉고직경 (cm)	수고 (m)	근원직경 (cm)	흉고직경 (cm)	수고 (m)	근원직경 (cm)	흉고직경 (cm)	수고 (m)
6	5	2.0	22	18	5.5	45	36	12.0
8	6	2.5	25	20	6.0	50	40	14.0
10	8	3.0	28	22	7.0	60	48	16.0
12	10	3.5	30	25	8.0	70	56	18.0
15	12	4.0	35	28	9.0	80	65	21.0
18	15	4.5	40	32	10.0	100	50	25.0
20	16	5.0						

4.4.6 운반 및 상하차

수목의 크기와 형상에 따라 운반 및 상하차 장비를 조합한다.

4.5 실내조경

4.5.1 일반사항

실내조경은 식물의 특성과 건축내부 공간에 대한 광선, 온도, 수분, 토양을 고려하여 공간성격에 적합하도록 설계되어야 하며 심미적이고 기능적으로 만족하여야 한다.

4.5.2 식물의 생육환경을 위한 고려사항

(1) 실내식물의 생육 최소광도는 1,000 lux, 생존을 위한 최소광도는 500 lux로 하고 식물에 따라 조명시설을 적절히 선택 또는 조명에 따라 식물을 적절히 선택하여야 한다.

(2) 조도에 따른 수목의 종류

①500 lux군: 백량금, 와네키그라세나, 엽난, 스킨답서스, 스파티필름, 몬스테라, 아스파라가스, 아그라오네마, 싱고늄, 도깨비고비, 디펜바키아

②1,000 lux군: 자금우, 식나무, 세플레아, 남천, 칼라테아, 구즈마니아, 페페로미아

③2,000 lux군: 크로톤, 나한송, 맥문동, 마이비, 유카, 종려죽

(3) 실내조경용 토양은 우선 무기질 함량이 적고 깨끗한 것을 사용하여야 하며 악취가 없어야 한다. 실내에서 작업이 이루어지기 때문에 운반이 편리하고, 중량이 하중에 부담이 없어야 한다. 통기성은 양호하고 배수가 잘되면서 보수력이 있는 재료로서 토양산도가 pH 6.0~7.0의 범위가 좋다.

(4) 실내식물의 생육적온은 18~24 ℃로 하고, 32℃ 이상이나 10 ℃ 이하가 되지 않도록 적절한 통풍이 되도록 하여야 한다.

①열대 및 아열대 식물의 겨울철 실내온도는 10℃ 이상 유지하여야 한다.(0 ℃에서 동해)

② 우리나라 난대식물의 겨울철 실내온도는 10℃ 이하이어야 한다.(겨울철 휴면기에 낮은 온도 필요)

4.5.3 식물 특성별 적정 위치

(1) 호습성
① 위치: 분수, 연못, 벽천 등의 물주변
② 대상: 보스톤, 신고니움, 안스리움, 마란타, 파초일엽, 칼라테아

(2) 음지성
① 위치: 계단이나 구조물의 그늘지역
② 대상: 칼라테아, 스킨답서스, 드라세나, 스파티필름, 마란타

(3) 양지성
① 위치: 창가, 광유입이 많은 곳
② 대상: 크로톤, 야자류, 스파티필름

(4) 고온성
① 위치: 난방시설 주변
② 대상: 코코넛야자, 애크메아

(5) 저온성
① 위치: 창이나 현관주변, 외부환경과 접촉이 잦은 곳
② 대상: 인도고무나무, 헤데라, 관음죽, 코르딜레네

(6) 수분요구도가 낮은 식물
① 위치: 사람접근이 어려운 장소
② 대상: 산세베리아, 호야, 베고니아, 구즈마니아, 메크메아

(7) 수분요구도가 높은 식물
① 위치: 경사 아래쪽
② 대상: 페페로미아, 신고니움, 칼라디움, 아디안텀

(8) 줄기, 잎이 물에 닿으면 썩는 식물
① 위치: 물가 이외 지역
② 대상: 베고니아, 글록시아, 아프리카바이올렛

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

수목식재

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 40 10 : 2016

수목식재

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 40 25 : 2016

잔디 및 초화류식재

2016년 6월 30일 제정
http://www. kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 40 25 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 2

3.1 일반사항 ····· 2

3.2 품질 및 성능시험 ····· 2

4. 설계 ····· 3

4.1 설계일반 ····· 3

4.2 잔디 ····· 3

4.3 초화류 ····· 7

잔디 및 초화류식재

1. 일반사항

1.1 목적

잔디 및 초화류식재의 원활한 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 각종 조경공간의 잔디 및 초화류 식재설계에 적용하며, 잔디 및 초화류의 식재환경에 대한 설계와 잔디광장 및 잔디구장 등의 지반설계를 포함한다.

(2) 조경공간의 잔디 및 초화류 식재설계에 관련된 재료, 식재유형, 식재시기, 선정기준, 지반조성 방법 등 일반적인 설계기준을 기술하였으므로 공사의 성격, 규모, 현장여건, 토양 및 기후특성에 따라 조정·사용한다.

(3) 각종 지장물이 철거된 것으로 간주하였으므로 지장물이 있는 부지에 대해서는 별도의 방안을 마련해야 한다.

(4) 비탈면과 생태계 복원을 위한 잔디·초화류 식재
KDS 34 70 10, KDS 34 70 30을 따른다.

1.3 용어정의

- 잔디: 잔디밭을 구성하는 다년생 화본과 초본으로서 지피성과 내답압성이 우수하고 재생력이 강한 식물을 말한다.
- 초화류: 화단, 평탄지 또는 비탈면의 피복 및 미화의 목적을 위하여 열식 및 군식하여 사용하는 일년초, 숙근초 및 구근류 등의 식물을 말한다.
- 뗏장: 잔디의 포복경 및 뿌리가 자라는 잔디토양층을 일정한 두께와 크기로 떼어낸 것을 일컫는다.
- 포복경: 기는줄기를 일컫는 말로서 토양표면을 기는 지상포복경과 토양 속을 기는 지하포복경(지하경) 으로 구분된다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제 조건

(1) 잔디 및 초화류 피복공간의 미적, 공학적, 기상학적 기능에 대한 이해를 바탕으로 설계한다.

(2) 설계대상 지역의 토양, 기후 등의 자연적 조건과 기존 식생, 토양오염상황 등 식재여건에 대한 조사를 기초로 설계하며, 부적기 식재에 대한 대비책을 수립한다.

(3) 동일종이라 하더라도 품종 간에는 생리, 생태 및 형태적으로 큰 차이를 나타내므로 품종의 특성을 파악하는 것을 전제로 설계한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 재료선정기준

(1) 잔디의 품종은 용도, 기후조건, 관리요구도, 푸른 기간 등을 고려하여 선정한다.

(2) 초화류는 실생, 포복경 네트, 재배 뗏장 또는 재배 분주품 등에 의한 초화류 조성방법 가운데 시공성, 경제성 등을 고려하여 선정한다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 재료품질기준

(1) 토양

① 잔디 및 초화류 식재에 사용하는 토양재료는 식재지반용토로 하며 품질은 이화학적 특성의 평가등급 중급 이상을 적용한다.

② 잔디광장 및 잔디구장의 토양은 직경 0.25～1 mm인 모래가 60% 이상 점하는 모래토양의 사용을 원칙으로 하며, 유기질 토양개량재가 1～4%(중량비) 혼합된 것이어야 한다.

(2) 잔디

① 잔디종자는 순량률 98% 이상, 발아율 각각 60%(자생잔디), 80%(도입잔디) 이상의 기준을 적용한다. 순량률 및 발아율 조사는 각각 육안평가 및 발아율 시험에 따른다.

② 뗏장은 일반 뗏장과 롤 뗏장으로 구분하며, 농장 재배품을 채택한다. 형태는 정사각형 또는 직사각형의 것으로, 취급하기에 불편하거나 찢어지지 않을 정도의 크기이어야 한다.

③ 뗏장의 적정 두께는 발근, 운반, 건조에 미치는 영향을 고려하여 정하고 이를 운반비에 계상한다. 잔디 종류별 적정 뗏장 두께는 표 3.2-1의 기준을 적용한다.

(3) 초화류

지피류는 뿌리 발달이 좋고 지표면을 빠르게 피복하는 것으로서, 씨뿌리기(파종식재)의 경우 파종적기의 폭이 넓고 종자발아력이 우수해야 한다.

표 3.2-1 잔디종류별 적정뗏장두께

잔디의 종류	두께 (cm)
한국잔디	1.3~2.0
크리핑 벤트그래스	0.8~1.5
켄터키 블루그래스	1.3~2.0
톨 훼스큐	1.8~2.5
크리핑 레드 훼스큐	1.8~2.5
페레니얼 라이그래스	2.0~3.3

4. 설계

4.1 설계일반

(1) 잔디는 원산지에 따라 한국잔디와 서양잔디, 생육온도에 따라 한지형잔디와 난지형잔디, 생육형에 따라 완전포복형, 불완전 포복형 및 주립형으로 구분한다.

(2) 잔디면 피복방법은 종자파종, 잔디뗏장심기 및 포복경심기로 구분한다. 품종별 특성과 피복도달기간, 조성 초기의 품질, 경제성 등을 고려하여 적합한 방법을 결정한다.

(3) 한국잔디류 가운데 금잔디 및 비로드잔디는 잔디뗏장심기 또는 포복경심기로 설계한다.

(4) 한지형잔디는 종자파종 또는 잔디뗏장심기로 설계한다.

(5) 초화류는 생육특성과 성상에 따라 일년초, 숙근초, 구근류, 지피류로 구분한다.

(6) 초화류는 POT, 분얼, 포기 등으로 표시하며, 단위면적당 피복에 필요한 수를 산정하여 설계에 명시한다.

4.2 잔디

4.2.1 파종

(1) 잔디의 파종시기

① 한국잔디의 파종적기는 5~6월초로 한다. 부득이 부적기 파종으로 시공할 때는 불리한 조건에 대하여 발아를 위한 대책을 포함하여 설계해야 한다.

② 한지형 잔디의 파종 최적기는 9~10월 초로 하며, 3~6월을 2차 적기로 한다. 7~8월의 파종은 관수 및 토양 표면 온도를 적정 상태로 유지할 수 있는 때에만 적용한다.

(2) 잔디파종

① 파종설계에는 잔디의 종류, 품종, 파종량, 혼합률 등 필요한 사항을 기재한다.

② 잔디의 파종량은 다음의 계산식으로 구한다.

$$W = \frac{G}{S \cdot P \cdot B} \qquad (4.2\text{-}1)$$

식에서, W: 파종량(g/m²)
G: m²당 희망립수(립/m²)
S: g당 평균립수(립/g)
P: 순도
B: 발아율

③ 잔디의 파종량은 m²당 희망립수 23,000~40,000개가 유지되도록 설계한다.

④ 순도와 발아율이 1(100%)인 경우의 잔디종류별 적정 파종량은 표 4.2-1의 기준에 따른다.

표 4.2-1 잔디종류별 적정파종량

잔디의 종류	㎡ 당 파종량 (g)
크리핑 벤트그래스	2.5~5
켄터키 블루그래스	5~15
톨 훼스큐	35~45
크리핑 레드 훼스큐	17.5~22.5
페레니얼 라이그래스	35~45
들잔디	5~15

⑤ 파종지의 환경이 불량한 경우에는 최대 1.5까지의 할증률을 적용할 수 있다.

4.2.2 잔디뗏장

(1) 잔디뗏장의 식재시기

① 한국잔디의 뗏장 식재적기는 4~6월, 한지형잔디의 뗏장 식재적기는 9~10월과 3~4월로 한다.

② 잔디뗏장의 식재는 적기식재를 원칙으로 하나 부득이 부적기 식재를 하여야 할 때에는 불량한 생육조건을 개선할 수 있는 제반 대책을 수립하도록 한다.

(2) 잔디 뗏장심기

① 잔디 뗏장심기는 뗏장의 폭과 시공간격에 따라 평떼붙이기와 줄떼붙이기로 구분하며, 완성후의 품질·경제성 등을 고려하여 적합한 방법을 선정한다.

② 급비탈면, 암반지역 외의 일반녹지에는 잔디 평떼붙이기로 설계한다.

③ 평떼붙이기는 잔디피복률 100%로 설계하며, 잔디 뗏장이 서로 어긋나도록 설계한다.

④ 줄떼붙이기는 시공성과 경제성 및 가시적 품질 등을 고려하여 떼의 폭과 식재간격을 정한다.

4.2.3 포복경심기

(1) 금잔디 및 비로드잔디와 같이 파종에 의한 피복이 어려운 초종에 적용한다.

(2) 포복경심기는 포복경 풀어심기(stolonizing or sprigging)와 포복경 네트공법으로 구분한다.

(3) 포복경 풀어심기는 포복경에 붙은 흙을 털어 내어 산파하거나 5～10 cm 정도의 간격을 띄어 심는다.

(4) 포복경 네트 공법은 포복경을 조제하여 짠 포복경 네트를 바닥에 깔고 흙을 덮는다.

4.2.4 잔디지반조성

(1) 잔디지반의 배수

①식재기반의 상태나, 잔디의 용도를 고려하여 빗물침투, 표면배수, 심토층 배수로 구분하여 설계한다.

②배수가 원활한 식재기반의 일반 잔디면은 빗물의 침투를 촉진하는 빗물순환설계로 하고, KDS 34 70 15자연친화적 빗물처리시설의 기준을 적용한다.

③배수가 원활하지 못한 식재기반의 잔디면에 표면배수를 적용할 때는 2% 이상의 기울기를 유지하고, 빗물이 모이는 부분에는 잔디도랑 등 빗물침투시설과 배수시설을 연계시켜 설계한다.

④운동용 잔디면은 2% 이내의 표면경사를 유지하고, 주로 심토층 배수를 위주로 설계한다.

(2) 잔디지반의 선정

①잔디지반은 수직배수구 지반・모래카펫 지반・모래층 지반・다층구조 지반・모래층셀 지반 등으로 구분하며 배수력・경제성・관리요구도를 고려하여 선택한다.

②잔디지반의 심토층 배수구조는 배수구만을 설치하여 배수시키는 우회배수구조와 배수구 설치 이외에 식재층을 배수가 용이한 재료로 교체하는 전면배수구조로 구분한다.

③우회배수구조는 일반잔디밭이나 저밀도 이용의 유희용 및 운동용 잔디면에 적용하며, 전면배수구조는 운동용과 같은 고밀도 이용의 잔디면에 적용한다.

④전면배수구조의 식재층은 입경 0.25～1 mm인 중사 및 조사가 60% 이상 점유하는 모래를 사용하며, 토탄・바크・피트(peat) 등의 유기질 토양개량재를 1～4%(중량비)로 혼합하여 설치한다.

⑤잔디지반 유형 중 수직배수구 지반은 우회 배수구조를, 모래카펫 지반・모래층 지반・다층구조 지반・모래층 셀 지반 등은 전면 배수구조를 활용한 방식이다.

⑥일반 잔디면은 수직배수구 지반의 활용을 원칙으로 하며 유희용 및 운동용 잔디면은 이용의 정도를 고려하여 모래카펫 지반・모래층 지반・다층구조 지반 및 모래층 셀 지반 중에서 선정한다.

⑦골프장 그린(green)은 모래층 지반이나 다층구조 지반 중에서 선정한다.

⑧옥상조경용 잔디지반은 모래카펫 지반, 모래층 지반, 다층구조 지반, 모래층 셀 지반 등에서 선정하되 토양재료로는 바크, 토탄 등 가벼운 재료를 혼합하여 하중을 경감시킨다.

잔디 및 초화류식재

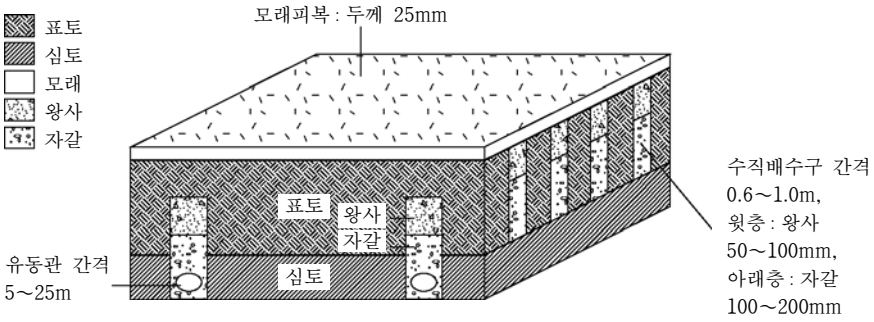


그림 4.2-1 수직배수구지반(slit drainage system)

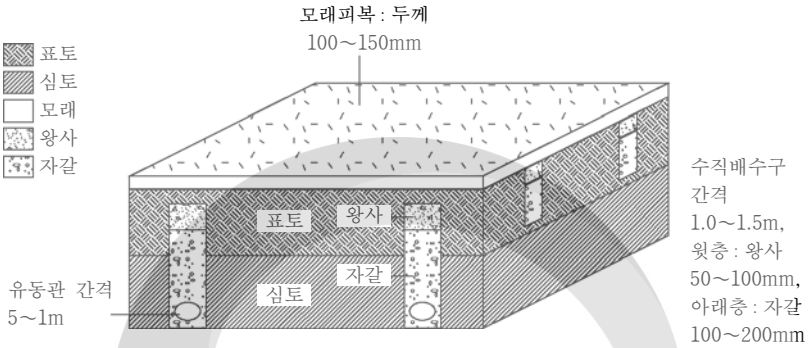


그림 4.2-2 모래카펫지반(sand carpet drainage system)

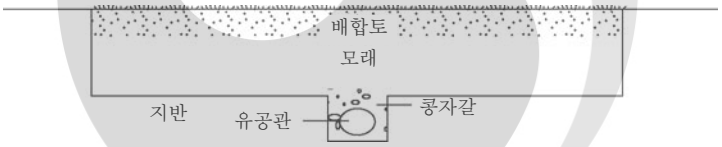


그림 4.2-3 모래층지반(thin rootzone-two layer system)

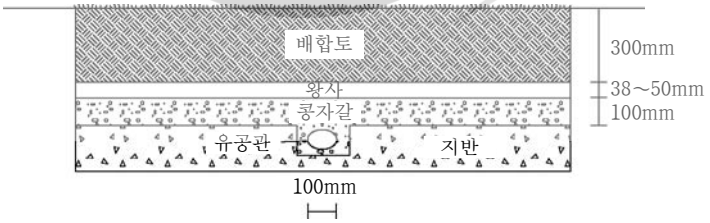


그림 4.2-4 다층구조지반(USGA system)

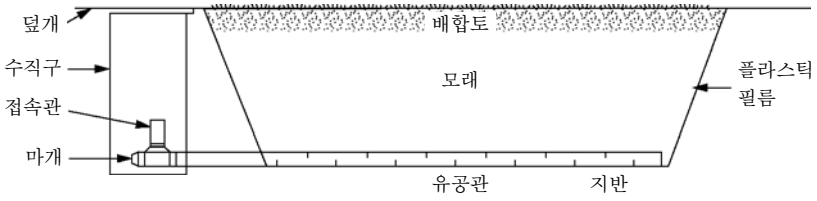


그림 4.2-5 모래층셀지반(PURR-WICK system)

(3) 심토층 배수구의 패턴

① 일반잔디면은 자연임의형, 운동경기장은 어골형, 평행형 및 격자형, 골프장 그린은 어골형 등 용도 및 지형에 따라 적합한 배수유형을 선택하여 설계한다.

② 지반 바닥면과 배수구는 일정한 기울기를 두어 위에서 흘러내린 물이 원활히 배수구로 스며들어 밖으로 빠져나가도록 설계한다.

4.3 초화류

4.3.1 초화류 식재

(1) 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.

(2) 코스모스, 루드베키아, 분꽃 등 일부 일년초와 숙근초는 지속해서 유지할 수 있는 화단에 설계한다.

(3) 춘식구근은 봄에 식재하여 가을까지 지속시킬 수 있으나, 추식구근은 가을에 식재하고 봄에 개화한 후 6월 초순경에 캐어 보관하므로 추식구근을 캐어낸 화단에는 일년초에 준하여 교체하도록 설계한다.

(4) 초화류의 포기 식재 간격은 화형과 초장에 따라 대형, 중형 및 소형으로 구분한 기준 표 4.3-1을 따르며, 기타 지피 및 초화류에 대해서도 이에 준하여 설계할 수 있다. 단, 암석원이나 꽃시계 등 특수한 효과를 위하여 밀식하는 지피 및 초화류의 경우에는 이 기준을 따르지 않을 수 있다.

표 4.3-1 초화류의 식재간격

일년초			구근류		
구분	종류	식재간격(cm)	구분	종류	식재간격(cm)
소형	메리골드	10 × 15	소형	크로커스	7.5
	데이지	12 × 15		튤립	15
중형	팬지	15~20		아이리스	15
	맨드라미	20	중형	수선화	18
	페츄니아	25		아네모네	18
	샐비어	30		히아신사	21
대형	꽃양배추	50~60	대형	백합	36

4.3.2 파종

(1) 춘파용 초화류는 파종은 3~5월에, 정식은 여름 이후에 한다.

(2) 추파용 초화류는 파종은 8~10월에, 화단의 정식은 봄에 한다.

(3) 루피너스·꽃양귀비 등과 같이 직근성인 것, 루드베키아·코스모스·코레옵시스·분꽃 등 발아가 쉬운 것, 대립종자인 것 또는 일부 야생화류는 직파할 수 있다.

(4) 주택단지의 간선보도, 공원 산책로, 광장, 휴게공간 등의 꽃길 화단에는 꽃씨를 뿌려서 자연스러운 초화류 경관을 조성하는 것을 권장한다.

4.3.3 야생초화류의 설계

(1) 야생초화류는 다음의 식재지를 대상으로 설계할 수 있다.

① 도로, 철도, 주택단지 등의 비탈면

② 도로변 또는 도로의 녹지대

③ 잔디광장이나 하천변 녹지 등 도시 내의 오픈스페이스

④ 골프장, 스키장 등 리조트시

⑤ 주택단지 등의 교목 군식 하부의 녹지

(2) 야생초화류는 우리나라의 산야에 자생하는 초화류로서 지피성 및 경관성이 우수하며 번식력이 강한 것 중에서 주변 경관과 잘 조화되는 다년생 향토 초본류를 선정한다.

(3) 벌개미취・쑥부쟁이・구절초・산구절초・감국・바위채송화・땅채송화・꿩의비름・기린초・원추리・꽃창포・붓꽃・제비꽃・벌노랑이・돌나물・백리향・갈대・달뿌리풀・참억새・물억새・띠 등은 특히 지피성 및 경관성이 우수하며 종자의 채취도 가능한 종류로 야생초화류 설계시 우선적으로 선정할 수 있다.

(4) 야생초화류의 조성은 파종, 포기심기, 식생네트 깔기, 뗏장깔기 중에서 대상식재지에 적합한 유형을 선정하여 설계한다.

(5) 그늘에는 내음성이 강한 초화류를 설계한다.

(6) 초화류 식재지에 잔디침입으로 인한 고사 방지를 위한 경계재를 설계한다.

표 4.3-2 우리나라의 주요 야생초화류

과명	종류
가지과	배풍등
괭이밥과	큰괭이밥
국화과	등골나물, 흰민들레, 벌개미취, 쑥부쟁이, 구절초, 산구절초, 분초, 솜방망이, 단풍취, 뼈꾹채, 미역취, 감국
꿀풀과	꿀풀, 배초향, 용머리, 층층이꽃, 광대수염
난과	복주머니난
돌나물과	가는잎기린초, 바위채송화, 당채송화, 꿩의비름, 기린초
마타리과	쥐오줌풀, 마타리, 돌마타리
마편초과	누린내풀
미나리아재비과	노루귀, 노루삼, 흰진점, 동의나물, 병조희풀, 으아리, 꿩의다리, 할미밀방, 할미꽃, 큰꽃으아리, 바람꽃, 승마, 사위질빵, 미나리아재비, 은꿩의다리, 금꿩의다리, 투구꽃, 꿩의바람꽃
박주가리과	백미꽃
백합과	두루미풀, 처녀치마, 말나리, 털중나리, 무릇, 흰여로, 노랑원추리, 연영초, 용둥굴레, 참나리, 땅나리, 맥문동, 하늘나리, 하늘말나리, 층층둥굴레, 칠보치마, 산옥잠화, 솔나리, 원추리, 윤판나물, 은방울꽃, 비비추, 왕원추리, 풀솜대, 애기나리
범의귀과	바위말발도리, 바위떡풀, 도깨비부채, 노루오줌대
벼과	갈대, 달뿌리풀, 참억새, 물억새, 띠, 수크령, 드렁새, 새, 솔새, 개솔새, 기름새
봉선화과	노랑물봉선, 물봉선, 흰물봉선
붓꽃과	꽃창포, 붓꽃, 각시붓꽃, 범부채, 노랑무늬붓꽃
석송과	개석송
석죽과	술패랭이꽃, 동자꽃, 큰개별꽃
수선화과	상사화
앵초과	큰앵초, 까치수영, 좁쌀풀
양귀비과	피나물
용담과	구슬붕이

잔디 및 초화류식재

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 40 25 : 2016

잔디 및 초화류식재

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 10 : 2016

조경구조물

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 구조설계 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 2

4. 설계 ····· 2

4.1 앉음벽 ····· 2

4.2 장식벽 ····· 3

4.3 울타리 및 담장 ····· 3

4.4 야외무대 및 스탠드 ····· 4

4.5 식생벽(벽면녹화) ····· 6

4.6 일반적인 요구성능 ····· 6

4.7 성능평가항목 ····· 6

4.8 성능평가방법 ····· 7

조경구조물

1. 일반사항

1.1 적용범위

조경시설물의 출입문 및 담장(장식벽 및 식생벽 포함), 앉음벽, 장식벽, 야외무대, 스탠드 및 이와 유사한 경관구조물 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 조경시설물: 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률의 공원시설 중 상부구조의 비중이 큰 시설물을 말한다.
- 조경구조물: 토지에 정착하여 설치된 시설물로 앉음벽, 장식벽, 울타리, 담장, 야외무대, 스탠드 등의 시설물을 말한다.
- 담장: 부지의 소유경계표시나 외부로부터의 침입 방지를 위해 흙, 벽돌 등으로 둘레를 막아 놓는 구조물을 말한다.
- 울타리: 담장 대신에 생목이나 널 따위로 만든 구조물을 말한다.
- 앉음벽: 앉아서 쉬기 위하여 설치하는 선형의 벽체 구조물이다.

1.3 구조설계

1.3.1 구조물의 하중설계

KDS 14 20 00을 따른다.

1.3.2 구조물의 토질조사

KDS 11 10 10을 따른다.

1.3.3 구조물의 지반설계

KDS 11 10 05를 따른다.

1.3.4 기초의 구조

KDS 11 50 00을 따른다.

1.3.5 얕은기초의 구조

KDS 11 50 05를 따른다.

1.3.6 옹벽의 구조

KDS 11 80 00을 따른다.

1.3.7 조경구조물의 기초 최하단부

조경구조물의 기초 최하단부가 지역의 동결심도 이하에 위치하도록 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

KDS 34 10 00(3)을 따른다.

4. 설계

4.1 앉음벽

4.1.1 배치

(1) 마당・광장 등의 휴게공간과 보행로・놀이터 등에 이용자들이 앉아서 쉴 수 있도록 배치한다.

(2) 휴게공간이나 보행공간의 가운데에 배치할 때는 주보행동선과 평행하게 배치한다.

(3) 짧은 휴식에 이용되므로 사람의 유동량・보행거리・계절에 따른 이용빈도를 고려하여 배치한다.

(4) 지형의 높이차 극복을 위한 흙막이구조물을 겸할 때는 녹지와 포장부위의 경계부에 배치한다.

4.1.2 형태 및 규격

(1) 짧은 휴식에 적합한 재질과 마감방법으로 설계하며, 앉음벽의 높이는 34∼46 cm로 한다.

(2) 지형의 높이차 극복을 위한 흙막이구조물을 겸할 경우에는 녹지보다 5 cm 높게 마감하도록 설계하며, 녹지의 심토층 배수를 고려한다.

(3) 구조에 대한 사항
KDS 34 50 10(1.3)을 따른다.

4.2 장식벽

4.2.1 기능 및 배치

경관적 목적을 위하여 수식이나 장식이 필요한 석축, 옹벽, 담장 등의 수직적 구조물의 표면에 부가·설치한다.

4.2.2 형태 및 규모

(1) 기본구조물의 구조적 안정성을 저해하지 않아야 한다.

(2) 용도와 경관·시각적 기대효과에 따라 표면에 돌붙임, 벽돌치장쌓기, 타일붙이기, 뿜어붙이기, 표면긁기, 쪼아내기, 식생벽(벽면녹화) 등의 공법을 적용하여 수식한다.

4.3 울타리 및 담장

4.3.1 기능 및 배치

(1) 설계대상공간의 성격과 경계표시·출입통제·침입방지·공간이나 동선분리 등의 기능에 따라 당해 기능을 충족시킬 수 있는 위치에 배치한다.

(2) 산울타리는 지역의 생육환경조건에 맞는 수종 가운데 수세가 강건하고, 전정에 강하고, 생육력이 강하고, 생장력이 균일하고, 지엽이 치밀하여 울타리의 기능 충족에 적합한 수종으로 설계한다.

4.3.2 형태 및 규모

(1) 설계대상공간의 성격과 기능에 따라 당해 설치목적을 충족시키기에 적합한 형태·규격·구조로 설계한다.

(2) 단순한 경계표시 기능이 필요한 곳은 0.5 m 이하의 높이로 설계한다.

(3) 소극적 출입 통제를 위해서는 0.8∼1.2 m의 높이로 설계한다.

(4) 적극적 침입방지를 위해서는 1.5∼2.1 m의 높이로 설계한다.

(5) 비탈면에 배치할 때도 평지에서의 기준을 적용한다.

4.3.3 울타리

(1) 기능이나 규모에 따라 요구되는 강도를 확보하여야 하며, 내구성 있는 재질이나 마감방법으로 설계한다.

(2) 강풍에 노출된 장소에는 안전성을 높이기 위하여 하중, 허용강도 등을 특별히 고려한다.

4.3.4 담장

(1) 담장은 풍하중에 의한 모멘트와 일상적인 횡력에 충분히 견딜 수 있는 재료의 강도와 고정 설치강도를 확보해야 한다.

(2) 조적식 담장의 구조

① 두께는 19 cm 이상으로 한다. 다만, 높이가 2 m 이하인 때는 9 cm 이상으로 할 수 있다.

② 길이 2 m 이내마다 담장의 벽면으로부터 그 부분의 담장 두께 이상 튀어나온 버팀벽을 설치하거나, 길이 4 m 이내마다 담장의 벽면으로부터 그 부분의 담장 두께의 1.5배 이상 튀어나온 버팀벽을 설치한다. 다만, 각 부분의 담장의 두께가 ①의 규정에 따른 담장 두께의 1.5배 이상이면 그러하지 아니하다.

(3) 목골조적식 구조 또는 철골조적식 구조인 담장의 조적식 구조 부분은 목골 또는 철골의 골조에 볼트・꺾쇠, 기타의 철물로 고정한다.

(4) 보강블럭 담장

① 두께는 15c m 이상으로 한다. 다만 높이가 2 m 이하인 때는 9 cm 이상으로 할 수 있다.

② 담장의 내부에는 가로 또는 세로 각각 80 cm 이내의 간격으로, 담장의 끝 및 모서리 부분에는 세로로 ϕ9 mm 이상의 철근을 배치한다.

(5) 담장의 기초

KDS 11 50 05을 따른다.

4.4 야외무대 및 스탠드

4.4.1 기능 및 배치

(1) 이용자의 집・분산이 용이한 곳에 배치하며, 공연설비 및 기구 운반을 위해 비상차량 서비스 동선에 연결한다.

(2) 공연 시 음압레벨의 영향에 민감한 시설로부터 이격시킨다.

(3) 다른 용도의 활동공간이 무대의 배경으로 작용하지 않도록 배치한다.

(4) 주변 환경에 주거단지 등이 있으면 그곳의 반대방향으로 배치하여, 음향에 직접 영향을 받지 않도록 한다.

4.4.2 영역설정 및 부지조성

(1) 객석의 전후영역은 표정이나 세밀한 몸짓을 이상적으로 감상할 수 있는 생리적 한계인 15 cm 이내로 한다.

(2) 평면적으로 무대가 보이는 각도(객석의 좌우영역)는 101～108° 이내로 설정한다.

(3) 객석의 바닥기울기는 후열객의 무대방향 시선이 전열객의 머리끝 위로 가도록 결정한다.

(4) 객석에서의 부각은 15° 이하가 바람직하며 최대 30°까지 허용된다.

4.4.3 객석열과 세로통로의 배열

(1) 원호배열의 경우 객석의 배열이 가능토록 반경이 6 m 이상으로 한다.

(2) 객석의 좌우길이가 길 경우 세로통로를 설치해야 하며, 이때 세로통로는 객석열에 대해 가능한 직각방향으로 배열한다.

4.4.4 객석의 배치

(1) 좌판 좌우간격은 평의자의 경우 45～50 cm 이상으로 하며, 등의자의 경우 50～55 cm 이상으로 한다.

(2) 좌판의 전후간격은 평의자의 경우 65 cm 이상으로 하며, 8인 이내의 연식 등의자형은 85 cm 이상, 그리고 12인 이내의 연식 등의자형은 95 cm 이상으로 한다.

(3) 좌판의 연결수량은 양측에 세로통로가 있을 경우 8개 이하(전후간격이 95 cm 이상일 경우는 12개 이하)로 하며, 한쪽에만 세로 통로가 있으면 4개 이하(전후 간격이 95 cm 이상일 경우는 6개 이하)로 한다.

(4) 세로통로의 폭은 객석이 양측에 있으면 80 cm 이상으로 하고, 한쪽에만 객석이 있으면 60 cm 이상 100 cm 이하로 한다.

(5) 가로 통로의 폭은 관객의 흐름을 정체시키지 않기 위해서 세로 통로보다 넓어야 하며 객석 15열(전후 간격 95 cm 이상일 경우에는 20열) 이내마다 유효폭 100 cm 이상으로 해야 하고 주층의 선단부분에도 설치한다.

(6) 좌고는 일반의자 설계기준에 따르며 단의 총 높이가 3 m를 초과할 경우 3 m마다 가로통로나 그 대용물을 설치한다.

4.4.5 무대의 규모

무대의 규모는 무대의 용도에 따라 결정하되 가급적 다목적 공연이 가능하도록 설계한다.

4.4.6 구조 및 안전

(1) 지지력과 바닥 콘크리트의 허용응력은 바닥적재하중 270 kg/m² 이상으로 한다.

(2) 바닥을 콘크리트로 할 경우
KDS 41 20 00을 따른다.

(3) 객석을 흙쌓기지반 위에 조성할 경우에는 적재하중을 감안한 다짐도에 따라 균일하게 다진 사면 위에 설치한다.

4.5 식생벽(벽면녹화)

4.5.1 기능 및 배치

도시미관의 경관적 목적 및 도심 열섬현상 완화, 미기후조절, 단열・방음・방진효과, 온실가스(CO_2) 흡수효과 등을 위하여 기존 건축물, 석축, 옹벽, 담장 등의 수직적 구조물 및 실내공간의 표면에 부가・설치한다.

4.5.2 형태 및 규모

(1) 기존 구조물의 구조적 안정성을 저해하지 않아야 한다.

(2) 용도와 경관・시각적・경제적 기대효과에 따라 와이어, 메시, Pot, 식생보드형 등 지속가능한 공법을 적용하여 사용한다.

(3) 보행동선에 설치될 경우 보행자가 불편함이 없도록 최소폭으로 설치되어야 한다.

4.6 일반적인 요구성능

(1) 요구성능 1: 구조물 설치지역의 지반을 충분히 고려해야 한다.

(2) 요구성능 2: 구조물 설치지역의 지반다짐을 충분히 한다.

(3) 요구성능 3: 구조물 설치장소가 인공구조물 상부일 경우 설치지역의 방수층이 파손되지 않도록 설치해야 한다.

(4) 요구성능 4: 구조물 설치 시 수압을 충분히 고려하여 배수시설을 설치해야 한다.

(5) 요구성능 5: 조형벽, 담장, 식생벽 등은 구조적으로 안정적이어야 한다.

(6) 요구성능 6: 주변환경과 조화를 이룰 수 있는 형태와 마감재료를 사용한다.

(7) 요구성능 7: 이용자들이 안전하게 이용할 수 있어야 한다.

4.7 성능평가항목

(1) 평가항목 1: 구조적 안정성

(2) 평가항목 2: 시각적 안전성

(3) 평가항목 3: 이용자들의 안전

(4) 평가항목 4: 주변 자연경관의 조화

(5) 평가항목 5: 보행동선의 자연스러운 유도

(6) 평가항목 6: 주변환경과 맞는 친환경적인 재료 사용

(7) 평가항목 7: 구조물의 내구성, 내식성

(8) 평가항목 8: 설치 시의 소음

(9) 평가항목 9: 사용자의 만족도 평가

(10) 평가항목 10: 전문가 평가

4.8 성능평가방법

4.8.1 구조물의 상태 등급평가

(1) 기존 조경구조물을 준공 시의 상태와 비교하여 기술한다.

(2) 점검부재 손상의 정도에 따라 5등급으로 구분한다.
①A등급: 외관의 문제점이 없는 양호한 상태
②B등급: 외관의 경미한 손상으로 양호한 상태
③C등급: 보조 부재에 손상이 있는 상태
④D등급: 주요 부재에 진전된 노후화(강재의 피로균열, 콘크리트의 전달균열, 침하 등)로 긴급한 보수・보강이 필요한 상태
⑤E등급: 주요 부재의 심각한 노후와 또는 단면 손실 상태

(3) 점검부재에 대한 접근이 불가능한 경우 등급 Q를 사용하여 점검되지 않은 부재임을 표시하고, 반드시 향후 실시하는 점검시에 접근장비를 동원하여 점검한다.

(4) 점검대상에 해당 점검부위가 없으면 등급 X를 사용하여 점검 필요성이 없음을 표시한다.

4.8.2 콘크리트 구조물의 내구성 평가

(1) 근접 육안 조사로 구조물의 노후 및 손상정도를 본다.

(2) 표면에 유출되지 않은 내부의 균열이나 작은 균열의 검출을 위해 파괴검사나 비파괴검사를 할 수 있다.

4.8.3 내하력 평가

구조물에 작용하는 공용하중의 조사와 비파괴시험에 의한 부재강도의 조사, 정・동적 재하시험에 의한 변형률 및 변위, 진동특성 등을 기초로 자용외력에 대한 저항능력을 평가한다.

조경구조물

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 10 : 2016

조경구조물

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 15 : 2016

휴게시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 15 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 형태 및 구조 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 조사 ····· 2

2.2 계획 ····· 3

3. 재료 ····· 5

3.1 재료 선정 기준 ····· 5

3.2 재료 품질 기준 ····· 6

4. 설계 ····· 6

4.1 설계목표 ····· 6

4.2 퍼걸러(pergola) ····· 6

4.3 그늘막 ····· 7

4.4 원두막 ····· 8

4.5 의자 ····· 8

4.6 야외탁자 ····· 10

4.7 평상 ····· 10

4.8 정자 ····· 11

4.9 유지관리 ····· 11

휴게시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

휴게공간 및 휴식을 목적으로 설치되는 시설물의 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 휴게공간: 이용자들의 정신수양과 쉼을 위하여 설치하는 휴게소・광장・마당 등의 공간을 말한다.
- 휴게시설: 그늘시렁・그늘막・원두막・의자・야외탁자・평상・정자 등 이용자들의 휴게를 목적으로 설치하는 시설을 말한다.
- 퍼걸러: 기둥과 들보와 보로 구성되며, 햇빛을 막아 그늘을 제공하는 구조물로서 그늘시렁이라고도 한다.
- 그늘막: 기둥과 지붕으로 구성되며, 비바람을 피하고 햇빛을 막기 위한 구조물로서 셸터라고도 한다.
- 원두막: 기둥, 지붕, 지상에서 뜬 마루로 구성되며, 비바람을 피하고 햇빛을 막기 위한 구조물이다.
- 의자: 이용자의 휴식을 위하여 앉음판과 지지기둥으로 구성되는 시설이다.
- 야외탁자: 휴게 및 피크닉 활동을 위해 탁자와 의자가 조합된 시설이다.
- 평상: 이용자의 휴식을 위하여 마루형태로 구성되며 고정 또는 이동이 가능한 시설이다.
- 정자: 집회・경관감상・휴식・비의 차단을 위한 시설로서 기둥, 지붕, 마루로 구성되며, 난간이 부대되는 구조물이다.

1.3 형태 및 구조

1.3.1 형태

(1) 주요 시설은 현장에서 조립하되 시설물 사이에 색상・자재・마감방법 등이 서로 조화를 이루도록 설계한다.

(2) 시설의 형태는 표준화된 형태 또는 조형적인 형태로 할 수 있으며, 조형적인 형태로 설계할 경우 이 설계기준을 적용하지 아니할 수 있다.

(3) 뾰족한 부분이나 돌출한 부위는 둥글게 마감하거나 뚜껑을 씌우도록 한다.

(4) 시설물의 모서리는 둥글게 마감한다.

1.3.2 구조

(1) 휴게시설이 넘어지거나 붕괴하지 않도록 충분한 크기・깊이・체결방법으로 설계한다.

(2) 그늘시렁・그늘막・정자 등 지반의 지내력이 요구되는 시설은 지반의 허용지내력을 고려하여 침하되지 않도록 하며, 연약지반이면 KDS 11 30 00을 따른다.

(3) 그늘시렁・그늘막・정자 등의 시설에 사용되는 기둥이나 보의 단면형태는 재료특성 및 용도에 따라 달리 적용한다.

(4) 목재의 경우 보의 단면은 폭과 높이의 비를 1/1.5～1/2로 하고, 기둥은 좌굴현상을 고려하여 좌굴계수(재료의 허용압축응력 × 단면적 ÷ 압축력)는 2를 적용하며, 세장비(좌굴장/최소 단면 2차반경)는 150 이하를 적용한다.

(5) 지붕이 있는 휴게시설은 가능한 경우 지붕녹화를 설치하여 친환경적으로 조성하거나 에너지 효율을 높일 수 있는 구조로 한다.

(6) 시설물 기초의 크기나 결합방법은 넘어지거나 가라앉지 않도록 한다.

(7) 휴게시설의 설계는 인간공학적인 요소를 고려한다.

(8) 의자와 야외탁자는 국가기술표준원의 「한국인 인체조사보고서」에서 인체치수를 반영하여 적합한 규모를 설정한다.

(9) 시설의 자체하중 및 외력(이용하중・풍하중)을 고려하여 구조적 안전성과 이용의 안전성을 확보한다. 이용의 안전을 위해서 부재접속과 표면마감처리에 유의한다.

(10) 시설물의 자체하중과 이용자의 하중을 고려하여 품질보증기간 동안 시설의 파괴나 변형이 일어나지 않도록 설계한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

2.1.1 주민휴게시설

(1) 공동주택단지의 경우 거주자가 공동으로 사용하거나 거주자의 생활을 지원할 수 있는 주민휴게시설의 위치와 규모를 주택건설기준 등에 관한 규정에 따라 조사한다.

(2) 주변건물・가로환경・공간특성 등 물리적 요인, 기온・강우・바람 등 기상요인을 고려한다.

(3) 휴게시설의 성격・규모・이용권・보행동선 등을 조사한다.

2.1.2 고속도로의 휴게시설

(1) 고속도로의 휴게시설은 일반도로나 출입이 제한된 고속도로, 자동차 전용도로에서 장시간의 연속주행으로 인한 운전자의 생리적 욕구 및 피로해소와 동시에 자동차의 주유, 정비, 기타 서비스를 제공하기 위하여 설치한다.

(2) 고속도로의 휴게시설은 규모에 따라 일반휴게소, 화물차휴게소, 쉼터휴게소, 간이휴게소로 구분하며, 해당 휴게소의 기능과 규모, 노선의 교통특성 등을 고려하여 선정한다.

(3) 휴게시설의 적합한 위치는 자연환경조건, 건설의 적합성, 유지관리조건 및 도로 기하구조 및 교통운영 조건을 고려하여 선정한다.

(4) 도로 본선의 평면곡선반지름이 작은 구간이나 급경사 구간에 설치하는 것은 휴게시설의 인지나 원활한 출입을 방해하고 사고발생의 원인이 되므로 본선 선형과의 적합성을 고려하여 위치를 선정하여야 하며, 다른 시설과 충분히 떨어져 휴게시설로의 원활한 안내가 이루어지도록 설치한다.

(5) 자연경관이 우수한 좋은 장소를 선택하여 휴게소를 설치한다.

(6) 휴게시설에 광대한 면적의 용지가 필요하므로 용지비가 가능한 한 저렴하고 지형이 평탄하여 많은 양의 땅깎기・흙쌓기가 필요치 않은 건설이 용이한 장소를 선택하여야 한다.

2.2 계획

2.2.1 휴게공간의 배치

(1) 주민휴게공간

① 휴게공간과 도로・주차장 기타 인접 시설물과의 사이에는 완충공간을 배치한다.

② 휴게공간의 어귀는 보행로에 연결해 보행동선에 적합하게 계획하되 차량에 의한 사고방지를 위해 도로변에 면하지 않도록 배치하고 입구는 2개소 이상 배치하되, 1개소 이상에는 12.5% 이하의 경사로(평지 포함)로 설계한다.

③ 건축물이나 휴게시설 설치공간과 보행공간 사이에는 완충공간을 설치한다. 특히 휴게시설물 주변에는 1m 정도의 이용공간을 확보한다.

(2) 고속도로의 휴게공간

① 원칙적으로 간이 휴게소를 포함한 모든 휴게시설 상호간의 표준간격은 15 km로 하고, 등간격이 되도록 하는 것이 바람직하다. 하지만 입지조건이 좋지 않아 이러한 간격으로 설치할 수 없는 경우에는 일반 휴게소 사이에 간이휴게소를 설치, 휴게시설 상호간격이 25 km 이상이 되지 않도록 한다. 다만, 일반도로의 경우는 이동거리가 비교적 짧고 도로 주변의 시설을 이용할 기회가 많으므로 지역여건 등을 고려하여 휴게시설 설치를 검토할 필요가 있다.

② 휴게시설의 부지면적은 주차장 면적, 건축물 부지면적, 녹지 등 기타면적을 합산한 면적을 말하며, 휴게시설의 규모는 휴게시설이 입지하는 본선 교통량과 그에 따른 주차 면수를 기준으로 정한다.

③ 휴게시설의 규모는 공용기간을 10년으로 하여 결정되고, 각 구성요소는 단계건설을 고려하여 설치할 수 있다.

④ 고속도로나 유료도로의 휴게시설 부지면적 산정은 유료도로 휴게소 부지면적 산출지침을 참조한다.

(3) 휴게시설은 미학적 원리를 이용하여 개별시설・시설의 연속・시설간의 조합에 의해 미적 효과를 얻을 수 있도록 하며, 통합 이미지를 연출하기 위하여 CI(Cooperation Identity)를 적용할 수 있다.

2.2.2 휴게공간의 구성

(1) 휴게공간은 생활환경에서 환경교육적 효과가 매우 높으므로, 휴게공간 주변에는 다양한 생태적 공간을 조성하여 교육적으로 활용할 수 있도록 한다.

(2) 휴게공간은 시설공간・보행공간・녹지공간으로 나누어 설계하되 설계대상 공간 전체의 보행동선 체계에 어울리도록 보행동선을 계획한다.

(3) 놀이터에는 놀이시설을 이용하는 유아를 보호자가 가까이에서 볼 수 있도록 휴게시설을 설치한다.

(4) 녹지공간에는 KDS 34 40 10에 따라 녹음성・관상성・기능성을 가진 수목으로 녹지의 기능에 적합하도록 배식한다.

(5) 휴게・보행공간의 넓은 포장부위에는 녹음을 조성하도록 정자목 형태의 대형목을 배식한다.

(6) 주거동에 인접한 휴게소의 발코니 앞 녹지에는 사생활보호를 위한 방음・차폐 등의 기능을 충족하도록 배식한다.

(7) 환경교육적 효과를 고려하여 다양한 수종을 배식하고, 수목명을 알려주는 표찰을 설치한다.

2.2.3 시설의 배치

(1) 전체적인 보행동선체계 및 공간특성을 파악하여 휴식 및 경관감상이 쉽고 개방성이 확보된 곳에 배치하며, 점경물로서 효과를 높일 경우 시각상 초점이 되는 곳에 배치한다.

(2) 휴게시설은 지역여건・주변 환경・휴게공간의 특성과 규모 및 인접 휴게공간과의 기능을 고려하여 시설의 종류나 수량을 결정하며, 하나의 설계대상공간에서는 단위 휴게공간마다 서로 시설을 달리하여 장소별 다양성을 부여한다.

(3) 하나의 휴게공간에 설치하는 시설물 사이에는 색깔・재료・마감방법 등에서 시설물이 서로 조화될 수 있도록 계획한다.

(4) 시설물 배치로 통행에 지장이 예상되는 곳은 통행로를 넓히거나 별도의 공간을 마련하여 시설물을 설치한다.

(5) 보행동선이 모이는 공간과 흐르는 공간은 포장재질이나 문양 등을 달리하여 공간감을 살리도록 설계한다.

(6) 포장시설의 재료는 가급적 투수성 재료를 사용하여 물순환체계에 도움이 되도록 한다.

(7) 휴게공간의 바닥은 물이 고이지 않도록 포장재에 적합한 심토층 및 표면 배수시설을 설계하되 표면배수를 원칙으로 하며, 지하수와 연계되도록 고려한다.

(8) 휴게시설을 설치하는 곳은 주변 지형의 배수 유역・포장부위의 크기 등을 고려하여 중앙부를 낮게 또는 중앙부를 높게 하는 등 표면배수를 위한 기울기를 둔다.

(9) 포장면이 낮은 곳에 빗물받이・도랑 등을 배치하고, 휴게공간마다 1개소 이상의 집수정을 녹지 또는 포장구간에 배치한다.

(10) 표면 배수시설은 휴게공간 등 주변의 집수면적을 고려하여 포장면의 기울기・집수정의 크기・관의 크기 등을 달리해야 한다.

3. 재료

3.1 재료 선정 기준

(1) 휴게시설에 사용되는 재료는 부패・부식・침식・마모 등에 대해 적정의 저항성을 갖는 재료를 사용해야 한다.

(2) 이용자의 직접적인 접촉이나 불량한 환경조건으로 인하여 재료사용조건이 악화할 경우에는 선정기준을 강화할 수 있으며, 필요할 경우 별도의 보호조치를 취해야 한다.

(3) 사용되는 재료는 휴게시설의 구조에 적합하고 미관효과가 있는 것을 사용하며, 부재와 부재의 접합 및 사용재료는 되도록 표준화된 방식을 사용하여 시설제작의 효율성과 시설의 안정성을 높이도록 한다.

(4) 휴게시설은 불필요한 재료의 사용을 가급적 줄이고, 유지보수가 용이한 형태로 디자인하도록 한다.

(5) 사용 재료는 제작 시나 폐기 시 오염물질이 발생하지 않는 친환경 재료를 사용하도록 하고, 구조를 가급적 단순하게 처리하여 불필요한 재료가 사용되지 않도록 한다.

3.2 재료 품질 기준

(1) 햇빛이나 비(수분)에 직접 노출되는 부위는 내구성이 있는 재료를 사용한다.

(2) 지붕재로서 합성수지나 막재료를 사용할 경우 변색이나 형태변화가 일어나지 않도록 자외선 및 열에 대해 저항성이 큰 것을 사용한다.

(3) 의자에 사용되는 재료는 내수성이 높고, 열흡수율이 낮은 재료를 선정해야 하며, 필요할 경우 별도의 표면보호 조치를 해야 한다.

(4) 전통정자를 그대로 재현할 때는 문화재수리표준시방서(문화재청)에 제시된 재료를 사용한다. 다만, 외형적인 모방일 때 유사한 재료를 사용할 수 있다.

(5) 재료 및 공법이 환경오염을 발생하지 않도록 하며, 수명이 다한 뒤 폐기될 때 오염물질의 발생이 최소화되는 재료를 선택한다.

4. 설계

4.1 설계목표

(1) 적정한 인간척도・기능성・미관성・안전성・표준성・내구성 및 환경친화성의 달성을 목표로 한다.

(2) 이들 설계목표가 서로 대립하거나 모두 충족시킬 수 없는 경우에는 안전성과 기능성을 먼저 충족시키도록 한다.

4.2 퍼걸러(pergola)

4.2.1 배치

(1) 휴게공간과 건물・보행로・운동장・놀이터 등에 배치하며, 보행흐름과의 마찰을 피한다.

(2) 조형성이 뛰어난 그늘시렁은 시각적으로 넓게 조망할 수 있는 곳이나 통경선(vista)이 끝나는 곳에 초점요소로서 배치할 수 있다.

(3) 여름에는 그늘을 제공하고 겨울에는 햇빛이 잘 들도록 대지의 조건・방위・태양의 고도를 고려하여 배치한다.

(4) 화장실부근・급한 비탈면・연약지반・고압철탑이나 전선 밑의 위험지역・외진 곳 및 불결한 곳을 피하여 배치한다.

(5) 비교적 긴 휴식에 이용되므로 휴지통・음수대 등의 관리시설을 배치한다.

4.2.2 형태 및 규격

(1) 퍼걸러의 높이는 팔 뻗은 높이나 신장 등 인간척도와 사용재료・주변경관・태양의 고도 및 방위각 및 다른 시설과의 관계를 고려하여 결정하되, 높이는 220～260 cm를 기준으로 하며, 그늘시렁의 면적이 넓거나 조형상의 이유로 높이를 키울 경우에는 300 cm까지 가능하다.

(2) 퍼걸러의 형태는 설치목적과 장소에 따라 달리 적용하며 기둥단면과 들보 및 도리의 배열・각 부재의 형태・부재간의 균형 및 사용재료 등을 고려하여 설계한다.

(3) 평면형태는 직사각형 및 정사각형을 기본으로 하며, 공간성격에 따라 원형・아치형・부정형으로 할 수 있다.

(4) 규격은 공간규모와 이용자의 시각적 반응을 고려하여 결정하되 균형감과 안정감이 있도록 하며, 일반적으로 높이보다 길이가 길도록 한다.

(5) 태양의 고도 및 방위각을 고려하여 해가림 덮개의 투영 밀폐도는 70%가 되도록 하고, 비를 피할 수 있는 구조로 한다. 그늘만들기용 대나무발을 설치하거나 수목을 배식할 수 있다.

(6) 휴게기능을 보완하기 위하여 의자를 설치할 수 있으며, 의자는 하지의 12～14시를 기준으로 사람의 앉은 목높이 이상(88～105 cm) 광선이 비추지 않도록 배치한다.

(7) 의자의 배치는 이용자 특성에 따라 내부지향형・외부지향형・단일방향 지향형・의자 및 야외탁자 조합형으로 나누어 공간의 성격에 맞게 배치한다.

4.3 그늘막

4.3.1 배치

(1) 마당・광장 등의 휴게공간과 건물・보행로・놀이터 등에 이용자들이 비와 햇빛을 피할 수 있도록 그늘막을 배치한다.

(2) 휴게용 그늘막은 긴 휴식에 이용되므로 사람의 유동량・보행거리・계절에 따른 이용빈도를 고려하여 배치한다.

(3) 비교적 자유롭게 배치할 수 있으나, 되도록 경관이 좋은 장소에 우선 배치한다.

(4) 선형의 보행공간에는 주동선과 평행하게 배치하고, 보행자의 통행에 지장을 주지 않도록 완충공간을 확보한다.

4.3.2 형태 및 규격

(1) 그늘막의 단위형태는 단일기둥형・2기둥형・4기둥형 등이 있으며, 구조적 안전성이 확보될 경우 기둥의 수량과 형태에 변화를 줄 수 있다.

(2) 휴식기능을 위해 의자를 배치할 수 있으며 기둥부착형 또는 기둥분리형으로 설계한다.

(3) 지붕은 비・햇빛 또는 바람 등을 피할 수 있는 구조로 한다. 태양의 고도・이용빈도・주변상황・기능・외형・구조・규모 등을 고려하여 규모를 설정한다.

(4) 처마높이는 2.5～3.0 m를 기준으로 한다.

4.4 원두막

4.4.1 배치

(1) 마당・광장 등의 휴게공간과 건물・보행로・놀이터 등에 이용자들이 비와 햇빛을 피할 수 있도록 배치한다.

(2) 긴 휴식에 이용되므로 사람의 유동량・보행거리・계절에 따른 이용빈도를 고려하여 배치한다.

(3) 공원・유원지 등 장・노년층 또는 가족단위의 이용이 예상되는 공간에 배치한다.

4.4.2 형태 및 규격

(1) 지붕은 비・햇빛 또는 바람 등을 피할 수 있는 구조로 하되, 설치되는 환경의 특성 등을 고려하여 서로 조화로운 재질과 형태로 설계한다.

(2) 기둥은 4개를 원칙으로 하되, 구조적 안전성이 확보될 경우 기둥의 수량과 형태에 변화를 줄 수 있다.

(3) 난간이 있는 형태와 난간이 없는 형태로 나누어 적용한다.

(4) 마루는 긴 휴식에 적합한 재질과 마감방법으로 설계하며, 난간이 없으면 마루의 높이는 34～46 cm를 원칙으로 한다.

(5) 처마높이는 2.5～3.0 m를 기준으로 한다.

4.5 의자

4.5.1 배치

(1) 휴게공간과 보행자 전용도로・산책로・건물주변 등에 배치하고, 소음이 심한 곳・습지・급한 비탈면・바람받이 및 지반이 불량한 곳에는 배치하지 않는다.

(2) 여름철에는 그늘이 질 수 있고, 겨울철에는 햇빛이 들도록 주변 수목과의 관계를 고려하여 배치한다.

(3) 뒤쪽에서 다른 사람에 의해 보이는 장소는 피하도록 하며, 필요할 경우 사생활 보호를 위한 차폐시설을 배치한다.

(4) 등의자는 긴 휴식이 필요한 곳에 평의자는 짧은 휴식이 필요한 곳에 설치하며, 공공공간에는 되도록 고정식으로 하고, 정원 등 관리가 쉬운 곳에는 이동식을 배치할 수 있다.

(5) 의자의 배치는 일렬형・병렬형・ㄱ형・ㄷ형・원형・사각형・U자형 및 자연형 배치를 적용할 수 있다. 또한, 주변시설과의 관계를 고려하여 연계형으로 배치할 수 있다.

(6) 산책로나 가로변에는 통행에 지장이 없도록 배치하며, 폭 2.5 m 이하의 산책로변에는 1.5～2 m 정도의 포켓공간을 만들어 배치하거나 경계석으로부터 떨어뜨려 배치한다.

(7) 휴지통과의 이격거리는 0.9 m, 음수전과의 이격거리는 1.5 m 이상의 공간을 확보한다.

(8) 장애인의 이용을 위한 의자를 배치할 때에는 측면에 120 × 120 cm, 전면에 180 × 180c m의 휠체어 공간을 확보한다.

4.5.2 형태 및 규격

(1) 의자는 크기에 따라 1인용・2인용・3인용・4인용 등으로, 집합도에 따라 단식・연식형, 이동성에 따라 고정식・이동식으로, 등받이 유무에 따라 등의자・평의자로 구분한다.

(2) 체류시간을 고려하여 설계하며, 긴 휴식에 이용되는 의자는 앉음판의 높이가 낮고 등받이를 길게 설계한다.

(3) 등받이 각도는 수평면을 기준으로 95～110°를 기준으로 하고, 휴식시간이 길어질수록 등받이 각도를 크게 한다.

(4) 의자는 피부에 닿는 면의 재질을 가급적 목재로 하며, 역광장 주변에는 누움방지용을 배치할 수 있도록 설계한다.

(5) 앉음판의 높이는 34～46 cm를 기준으로 하되 어린이를 위한 의자는 낮게 할 수 있다.

(6) 앉음판의 폭은 38～45 cm를 기준으로 한다.

(7) 앉음판에는 물이 고이지 않도록 설계한다.

(8) 팔걸이의 높이는 앉음판으로부터 18～25 cm를 기준으로 하고, 팔걸이의 폭은 3cm 이상으로 하며, 부착각도는 수평면을 기준으로 등받이쪽으로 10～20° 낮게 설계한다.

(9) 의자의 길이는 1인당 최소 45 cm를 기준으로 하되, 팔걸이부분의 폭은 제외한다.

(10) 지면으로부터 등받이 끝까지 전체높이는 75～85 cm를 기준으로 한다.

(11) 곡률반경은 앉음판의 오금부위가 15～16 cm, 엉덩이부위가 7～8 cm, 등받이 상단이 15～16 cm가 되도록 한다.

4.6 야외탁자

4.6.1 배치

(1) 휴게공간이나 경관이 좋으며 개방감이 있는 곳에 배치하고, 소음이 심한 곳・습지・먼지가 많은 곳・바람받이 및 지반이 불량한 곳에는 배치를 피한다.

(2) 보행로에 배치할 때는 보행동선과 충돌이 일어나지 않도록 완충공간을 확보한다.

(3) 그늘의 확보를 위하여 그늘시렁이나 그늘집과 함께 배치할 수 있으며, 녹음수의 위치를 고려하여 배치한다.

4.6.2 형태 및 규격

(1) 야외탁자는 형태에 따라 사각형・원형, 집합도에 따라 단식・연식형, 의자의 부착유무에 따라 분리형・부착형으로 구분하여 설계한다.

(2) 야외탁자의 규격은 의자의 기능과 탁자의 기능을 효율적으로 수행할 수 있도록 하며, 이용자의 몸이 들어가기 쉽도록 한다.

(3) 앉음판의 높이는 34～41 cm를 기준으로 하며, 앉음판의 폭은 26～30 cm를 기준으로 한다.

(4) 앉음판과 탁자 아래면 사이의 간격은 25～32 cm, 앉음판과 탁자의 평면간격은 15～20 cm를 기준으로 한다.

(5) 야외탁자의 너비는 64～80 cm를 기준으로 한다.

4.7 평상

4.7.1 배치

4.6.1에 따른다.

4.7.2 형태 및 규격

(1) 평상의 마루 형태는 사각형・원형으로 나누어 설계한다.

(2) 마루는 이용자의 휴식에 적합한 재료와 마감방법으로 설계한다.

(3) 마루의 높이는 34～41 cm를 기준으로 한다.

(4) 공공공간에는 되도록 고정식으로 하고, 정원 등 관리가 쉬운 곳에는 이동식으로 설계한다.

(5) 노인정・놀이터 등의 평상에는 장기・바둑・고누 등의 정적인 놀이를 할 수 있도록 판을 설계할 수 있다.

4.8 정자

4.8.1 배치

(1) 언덕・절벽 위・하천변 등 자연경관이 수려한 장소와 조망성이 뛰어난 장소에 주변경관과의 조화를 고려하여 배치한다.

(2) 주보행동선에서 조금 벗어나게 배치하여 휴식의 장소를 제공한다.

(3) 지반의 붕괴나 낙석의 위험이 있는 곳에는 배치를 피한다.

4.8.2 형태 및 규격

(1) 설치장소와 설치목적에 적합한 규모와 구조로서 주변경관과 조화될 수 있도록 설계한다.

(2) 전통정자를 모방하거나 재현하는 경우 전통적 공법을 적용하지 않아도 된다.

(3) 평면형태는 사각형・육각형・팔각형으로 구분한다.

(4) 구조는 안전과 휴게기능을 고려하여 마루 및 난간이 있는 형태, 마루 없이 기둥과 지붕만 있는 형태로 구분하여 설계한다.

4.9 유지관리

(1) 시설물과 구조물의 지속적인 유지관리가 용이하도록 재료의 선정, 규격, 배치 등을 고려한다.

(2) 공장제작형 시설물을 적용하는 경우에 안전성・수급상황・유지관리를 고려하여 선정하고 기초부분 상세를 포함하여 안전성을 확인할 수 있도록 설계해야 한다.

휴게시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 15 : 2016

휴게시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 20 : 2016

안내시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 20 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 1

3. 재료 ····· 1

3.1 재료 선정 기준 ····· 1

3.2 재료 품질 기준 ····· 2

4. 설계 ····· 2

4.1 공통사항 ····· 2

4.2 형태 및 규모 ····· 3

4.3 주택단지 안내시설 ····· 5

4.4 공원의 안내시설 ····· 5

4.5 기타지역의 안내시설 ····· 6

4.6 유지관리 ····· 6

안내시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

주요 시설 및 진입부 등의 위치와 규모, 이용방법 등에 대한 정보전달을 목적으로 외부공간에 설치하는 시설의 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 안내시설: 공원・주택단지・보행공간 등 옥외공간에서 보행자나 방문객에게 주요 시설물이나 주요 목표지점까지의 정보전달을 목적으로 하는 시설물로서, 정보를 제공하는 사인(sign)과 정보를 이어주는 환경시설물 등을 포함한다.
- 유도표지시설: 개별단위의 시설물이나 목표물의 방향 또는 위치에 관한 정보를 제공하여 목적하는 시설 또는 방향으로 유도하는 안내표지시설을 말한다.
- 해설표지시설: 단위시설물에 관한 정보해설을 방문객에게 이해시키고자 사용하는 표지시설물로서 개별단위시설의 자세한 정보를 담는 안내표지시설을 말한다.
- 종합안내표지시설: 공공주택단지, 공원 등 비교적 일정한 구획을 지닌 단지 안에서 지역권의 광역적 정보를 종합적으로 안내하기 위한 안내표지시설을 말한다.
- 도로표지시설: 도로와 관련된 각종 정보를 전달하고 이해를 돕고자 설치하는 시설로서 일반적으로 교통안내 등 일반도로표지와 더불어 각종 시설물의 안내표지시설과 병행하여 사용되기도 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 재료 선정 기준

(1) 안내시설의 재료는 내구성・유지관리성・경제성・시공성・미관성・환경친화성 등 다양한 평가 항목을 고려하여 종합적으로 판단・선정한다.

(2) 철재・목재・합성수지・시트 등 각 재료의 특성과 요구도 및 기능성을 조화시켜 선정한다.

(3) 크기와 구조 등 표지시설의 형태를 구체화하고 내용을 충실히 전달할 수 있는 재료를 선정한다.

(4) 내구성 있는 재질을 사용하거나 내구성 있는 표면마감 방법으로 설계한다.

3.2 재료 품질 기준

(1) 안내시설의 내구성・가독성을 높이기 위해 각 재료의 특성에 적합하게 마감처리한다.

(2) 목재류를 사용할 때는 사용환경에 맞는 방부처리를 해야 한다.

(3) 스테인리스강이 아닌 철재류는 녹막이 등 표면마감 처리를 설계에 반영한다.

(4) 마감 방법은 인체에의 유해성・지역특성・경제성・유지관리성 등을 종합적으로 검토하여 결정한다.

4. 설계

4.1 공통사항

4.1.1 안내체계의 구축

(1) 안내시설체계는 유도・안내・지시・규제 등 다양한 종류의 안내체계, 위계에 따른 배치 및 개별 시설물간의 네트워크 구성 등의 종합계획을 통하여 하나의 체계적이고 유기적인 시스템이 되도록 한다.

(2) 안내시설은 기능적 효율화, 도시 CI체계 속에서의 이미지 통합화, 효율적 배치운영 등 하나의 완결된 시스템으로 설계한다.

(3) 안내시설은 용도와 효용에 따라 유도표지시설, 종합안내표지시설, 해설표지시설, 도로표지시설 등으로 구분하여 각각의 기능을 최대로 발휘할 수 있도록 설계한다.

4.1.2 CIP(Corporate Identity Program)의 적용

(1) CIP(Corporate Identity Program) 개념을 도입하여 시설들이 통일성을 가질 수 있도록 한다.

(2) 해당 명칭에 고유형태(logotype)가 있는 경우에는 그대로 사용하여 설계한다.

(3) 교통수단을 대상으로 할 때에는 국제관례로 사용되는 문자나 기호가 도안화된 것을 사용한다.

(4) 설계대상 공간의 쾌적한 경관형성에 이바지할 수 있도록 하며, 지역적 이미지의 표출을 통한 지역 시설물로서의 정체성과 조형성이 주목받을 수 있도록 환경조형물의 부가기능을 고려한다.

4.1.3 기능적 효율성

(1) 안내시설은 기능적 효율성과 주변경관 과의 조화를 고려하여 설치해야 한다.

(2) 안내시설은 인간 감성의 회복에 이바지하고 환경친화성을 높일 수 있도록 설계한다.

(3) 다양한 유형의 안내시설물이 한 장소에 설치될 필요가 있으면 하나의 종합표지판과 이를 보조할 표지판으로 나누어 배치한다.

(4) 보행자 등 이용자의 안전성을 고려한다.

4.1.4 경제적 효용성

(1) 설계대상 공간의 유형・규모・특성을 고려하여 안내표지 기능의 중복 배치를 피하며 정확하고 체계적인 정보전달 등이 이루어지도록 한다.

(2) 외부 요인에 따른 변형・마모 등에 대한 유지・관리 등을 고려하여 설계한다.

4.1.5 안내시설의 배치

(1) 한 곳에 여러 개의 표지를 배치할 때는 혼동을 주지 않도록 고려한다.

(2) 이용자의 시각에 방해물이 되는 장소를 피하여야 하며, 보행동선이나 차량의 움직임을 고려한 배치계획으로 가독성과 시인성을 확보한다.

(3) 유도안내표지판은 보행자나 이용자로 하여금 현재의 위치에서 목적대상물까지의 유도를 위해 교통의 결절부나 진입부에 배치한다.

(4) 종합안내표지판은 이용자가 많이 모이는 장소 등 인지도와 식별성이 높은 지역에 배치한다.

(5) 도로표시시설은 교통 결절부나 시각적으로 변화가 있는 지점, 그리고 특정한 주의나 요구를 해야 하는 시설물이 있거나 행위가 발생하는 장소를 대상으로 배치한다.

(6) 생태공원의 경우 야생 동・식물의 이동이 빈번한 지역과 생태계 관찰에 장애를 주는 지역에는 안내판 설치를 지양한다.

4.2 형태 및 규모

4.2.1 형태

(1) 도로의 교통표지판 등 기존 사인과의 혼란을 피하면서 가독성을 높이도록 하며, 정보성과 장식성을 수용하도록 한다.

(2) 시각적으로 명료한 전달을 위한 시인성에 중점을 두고 주변 환경과 차별화한다.

(3) 기본형태는 선형(standing), 매달림형(hanging), 붙임형(sticking), 움직임형(movable) 등이 있다.

(4) 재료치수를 고려하여 모듈화에 의한 표준화, 규격화로 제작관리에 용이성과 경제적 효용성이 제고되어야 한다.

(5) 밤에도 이용되는 유도표지판 등에는 조명시설을 반영하여야 하며, 조명내장형과 조명기구 부착형을 병행하여 사용한다.

(6) 사인 시스템 간의 형태적 조화와 통일성이 강한 디자인의 연계화 방안을 수립한다.

(7) 시설 상호간의 위계성과 정보전달의 용이성 등을 고려하여 시설 유형별로 기본적인 규모를 설정하여 시행한다.

(8) 인간척도를 고려하여 위압감을 주지 않고 친밀감을 줄 수 있는 크기로 한다.

4.2.2 가독성을 위한 기준

(1) 문자의 크기는 도로안내·구역안내·시설안내·기타 안내 등으로 분류하여, 인식성(identification), 방향성(direction), 정보성(information) 등으로 나누어 고려한다.

(2) 차량을 유도하는 표지판은 다음 사항을 고려하며, 규격은 도로표지규칙(국토교통부)을 따르며 다음 사항을 고려한다.
① 차량이 정차했을 때 표지판이 읽힐 수 있는 거리
② 차량이 움직이고 있을 때 운전자의 반응시간을 고려한 표지판의 크기결정
③ 운전자들에 의한 표지판 발견의 용이성

(3) 운행중인 차안에서 주시되는 사인의 가독성은 다음과 같은 항목 순으로 결정된다.
① 사인이 인지될 때부터의 거리
② 환경의 유형
③ 차량이 역전될 때 원추형의 시각에서의 내·외부상의 거리
④ 자간이나 행간·단어 수·명칭·색채·정보에 대한 항목 수

(4) 문자의 형태·간격(자간과 행간)·문자 높이 등은 행수·단어 수·차량이 주행하는 속력·보는 사람 그리고 표지판과의 측면거리를 고려하여 결정한다.

(5) 화살표는 가독성이 높은 끝이 날카로운 화살표 형태를 적용하며, 상하좌우 45° 등의 각도변환으로 방향을 유도한다.

4.2.3 서체

(1) 안내표지는 문자와 다른 표현요소들을 조합하여 사용한다.

(2) 문자는 한글·아라비아숫자 및 영문을 조합하여 사용하며, 현대적이며 간결하고 시인도가 높은 기능적인 서체를 채택한다. 서체는 다른 요소들과 조화되도록 하며, 성격이나 요소에 따라 장체·정체·평체를 사용한다.

4.2.4 그림문자(픽토그램)

(1) 정보의 체계화와 식별성 고양을 위하여 이용자에게 평상시 익숙한 픽토그램을 사용한다.

(2) 주 내용 이외에 부가적인 내용을 시각화하여 표현한다.

4.2.5 색채

(1) 사인에 적용되는 색상은 일관된 이미지를 형성하는 기본요소의 하나이므로 색상을 사용목적에 따라 효과적으로 대비, 조화시켜 주목성과 시인성을 높이도록 배색한다.

(2) CIP의 색상계획을 수립하여야 하며, 조화・통일된 이미지와 다양한 색채효과를 얻도록 해야 한다.

4.2.6 규모

(1) 거리감과 스케일을 고려하여 사인의 통합을 도모한다.

(2) 포괄적 개념의 도시환경적 접근으로서 전체적인 상징범위부터 가시범위・가독범위・교감범위 순서로 접근하여 객관적 체계를 설정한다.

(3) 설정장소별 시설・건물・보도・도로・광장・녹지공간의 순서로 기본구상내용을 구체화한다.

4.3 주택단지 안내시설

(1) 주택건설기준 등에 관한 규정 제31조(안내표지판 등)에 따라 단지입구표지판・단지종합안내판・게시판의 규모와 수량을 결정한다.

(2) 기타 홍보안내판・주의표지판・지하주차장 입구표지판・채소원안내판 등의 설치를 고려한다.

(3) 각 안내표지시설은 관련법에서 요구하는 위치에 배치하며, 그 크기나 문안 등은 설계대상 공간의 특성을 고려하여 체계화시킨다.

4.4 공원의 안내시설

(1) 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제9조(공원시설의 설치・관리기준), 자연공원법 제2조(공원시설)에 따라 공원표지시설로 공원안내표지판과 게시판 등을 설계한다.

(2) 식물원・야외전시장・전망대・경승지 등에 해설판이나 안내판 등의 설치를 고려한다.

(3) 각 안내시설은 설계대상 공간에 어울리는 재료와 형태로 설계한다.

4.5 기타지역의 안내시설

(1) 관광지・청소년시설・휴양림・문화재・레저시설 등의 설계대상 공간에는 관련 법규에서 정한 내용에 따라 해설・안내・유도표지시설을 설계한다.

(2) 각 안내시설은 설계대상 공간의 특성을 고려하여 필요한 문안으로 설치환경에 어울리는 재료와 형태로 설계한다.

4.6 유지관리

4.6.1 청소

(1) 포장도로나 공원 등의 안내시설은 월 1회 청소한다.

(2) 강판이나 강관이 녹슬지 않도록 강한 클리너를 사용하지 않는다.

4.6.2 수리보수

(1) 퇴색된 곳은 재도장하되, 2~3년에 1회의 빈도로 도장한다.

(2) 앵커볼트, 볼트, 너트 등 접합부분이 이완되었을 때는 잘 조이며, 부품이 마모되거나 부식이 심각할 경우는 부품을 교체한다.

(3) 지주의 기초가 약하여 시설물이 움직일 때는 기초를 보강한다.

(4) 표지판의 글자, 사인 그림 등이 손상되었거나 외부환경 조건에 의하여 보이지 않거나 희미하게 보이면 보수한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

안내시설

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 20 : 2016

안내시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 25 : 2016

놀이시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 25 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 참고기준 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 조사 ····· 2

2.2 계획 ····· 3

3. 재료 ····· 5

3.1 재료 선정 기준 ····· 5

3.2 재료 품질 기준 ····· 6

4. 설계 ····· 6

4.1 단위놀이시설 ····· 6

4.2 복합놀이시설 ····· 10

4.3 주제형 놀이시설 ····· 11

4.4 기성제품 ····· 12

4.5 유지관리 ····· 12

놀이시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

학교・유치원・공원・유원지・주택단지 등의 놀이공간과 놀이시설의 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 놀이공간: 어린이들의 신체단련 및 정신수양을 목적으로 설치하는 어린이놀이터・유아놀이터 등의 공간을 말한다.
- 놀이시설: 미끄럼대・시소 등 어린이의 놀이를 목적으로 설치하는 시설을 말한다.
- 미끄럼판: 미끄럼이 이루어지는 경사판을 말한다.
- 간벽: 공간을 분할 또는 이용하기 위해 사용된 칸막이 또는 벽을 말한다.
- 미끄럼판 날개벽: 추락방지를 위해 미끄럼판의 양옆에 설치한 간벽을 말한다.
- 개구부: 시설물 일부분이 구조체의 모서리나 면으로 둘러싸인 공간의 입구 또는 출구를 말한다.
- 끼임: 개구부에 진입된 신체 또는 신체 일부가 후퇴하기 힘든 상태를 말한다.
- 돌출부: 평탄면에서 돌출된 위해의 가능성이 있는 구조물의 한 부분을 말한다.
- 압착점 또는 충돌점: 움직임이 있는 시설사이 또는 움직임이 있는 시설과 고정체와의 사이에 신체의 압착, 충돌, 전단의 위해가 발생하는 점을 말한다.
- 최고 접근높이: 정상적 또는 비정상적인 방법으로 어린이가 오를 수 있는 놀이시설의 가장 높은 높이를 말한다.
- 안전거리: 놀이시설 이용에 필요한 시설 주위의 이격거리를 말한다.
- 안전손잡이: 급격한 동작의 전환이 이루어지는 곳이나 정확한 동작이 요구되는 곳에 균형유지와 안정된 동작을 위해 시설의 일정 구간에 설치하는 손잡이용 난간을 말한다.
- 추락방지용 난간: 추락방지를 위해 공중의 무대, 통로 등 답면 주위의 측면에 설치한 난간을 말한다.
- 손잡이용 난간: 몸의 균형과 일정한 동작 또는 자세를 유지하기 위해 손잡이로 사용되는 난간을 말한다.
- 회전시설: 축을 중심으로 회전하게 된 시설을 말한다.
- 주제형 놀이시설: 모험심(모험놀이)・전통(전통놀이)・감성(감성놀이)・조형성(조형놀이)・학습력(학습놀이) 등 독특한 특성을 가진 놀이시설을 말한다.

- 복합놀이시설: 여러 가지의 놀이행태를 수용할 수 있도록 그네・시소 등 단위놀이시설이 조합된 놀이시설을 말한다.

1.3 참고기준

한국산업표준(KS G 5756-2, 5756-3, 5756-4, 5756-5, 5756-6, 5756-7 등) 및 어린이놀이시설 안전관리법에 적합하게 설치될 수 있도록 설계한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

2.1.1 조사검토사항

(1) 놀이시설이 설치되는 공간의 면적・규모, 규제 등의 법적 조건을 검토한다.

(2) 놀이공간의 지형・배수・식생 등 부지의 자연환경조건을 조사・분석한다.

(3) 설계공간의 종류・규모・성격을 기준으로 사회・인문환경과 계획조건을 조사・분석한다.

(4) 이용자의 구성(연령・성별・이용시기)과 유치권 및 장래의 변화 추세를 분석한다.

2.1.2 설계고려사항

(1) 어린이의 상상력・창조성・모험성・협동심을 키우도록 설계한다.

(2) 어린이들이 스스로 환경에 관한 관심을 높일 수 있도록 흥미있고 참여할 수 있는 시설을 설계한다.

(3) 놀이시설에서 친근감과 흥미를 느끼게 해야 한다.

(4) 안전하면서도 쾌적한 기능을 유지하기 위해 지내력・적재하중・동하중・재료규격・경제성 등의 조건들을 고려한다.

(5) 장애인의 행동・심리특성을 고려하여 설계한다.

(6) 지붕이 있는 놀이시설의 경우에 태양광발전시설의 도입을 검토한다.

2.2 계획

2.2.1 놀이공간의 구성

(1) 이용계층을 어린이용(어린이놀이터)과 유아용(유아놀이터)으로 구분한다.

(2) 놀이터는 놀이공간・휴게공간・보행공간・녹지공간으로 나누어 설계하되 전체의 동선체계에 어울리도록 보행동선을 계획한다.

(3) 놀이터 어귀는 보행로에 연결해 보행동선에 적합하게 계획하되 차량에 의한 사고방지를 위해 도로변에 면하지 않도록 배치하고, 입구는 2개소 이상 배치하되, 1개소 이상에는 8.3% 이하의 경사로(평지 포함)로 설계한다.

(4) 유아원 등 옥내 유아시설에서 직접 놀이터에 접근할 수 있는 짧은 보행동선과 출입구를 설계한다.

(5) 놀이시설 자체의 설치공간과 놀이시설의 이용공간 그리고 각 이용공간 사이의 완충공간을 배려한다.

2.2.2 놀이시설의 배치

(1) 놀이시설은 지역여건과 주변환경을 고려하여 놀이터에 따라 단위놀이시설・복합놀이시설 등을 조화되게 구분하여 설치하며, 인접 놀이터와의 기능을 달리하여 장소별 다양성을 부여한다.

(2) 놀이시설은 어린이의 안전성을 먼저 고려하여야 하며, 높이가 급격하게 변화하지 않게 설계한다.

(3) 놀이공간 안에서 어린이의 놀이와 보행동선이 충돌하지 않도록 주보행동선에는 시설물을 배치하지 않는다.

(4) 하나의 놀이공간에서는 동일시설의 중복배치를 피하고, 놀이시설을 다양하게 배치한다.

(5) 정적인 놀이시설과 동적인 놀이시설을 분리해 배치하고, 모험놀이시설이나 복합놀이시설은 놀이기능이 연계되거나 순환될 수 있도록 배치한다.

(6) 어린이의 이용에 편리하고, 햇볕이 잘 드는 곳 등에 배치한다.

(7) 공동주택단지의 어린이놀이터는 건축물의 외벽 각 부분으로부터 3 m 이상 떨어진 곳에 배치하는 등 주택 건설기준 등에 관한 규정에 적합해야 한다.

(8) 어린이의 놀이에 위해가 될 요소로부터의 격리와 보호자의 감시가 가능한 공간에 배치한다.

(9) 미끄럼대 등 높이 2 m가 넘는 시설물은 인접한 주택과 정면 배치를 피하고, 활주판・그네 등 시설물의 주 이용 방향과 놀이터의 출입로가 주택의 정면과 서로 마주치지 않도록 배치한다.

(10) 그네・미끄럼대 등 동적인 놀이시설의 주위로 3.0 m 이상, 흔들말・시소 등의 정적인 놀이시설 주위로 2.0 m 이상의 이용공간을 확보하며, 시설물의 이용 공간은 서로 겹치지 않도록 한다.

(11) 그네・회전무대 등 충돌의 위험이 많은 시설은 놀이동선과 통과동선이 교차하지 않도록 설계한다.

(12) 시설물과 시설물 사이는 어린이가 뛰어넘지 못할 정도의 충분한 간격을 띄우도록 한다.

(13) 통행이 잦은 놀이동선이나 통과동선에는 로프・전선 등의 줄이 비스듬히 설치되지 않도록 한다.

(14) 철봉・사다리・오름봉 등의 추락지점과 그네・회전무대 등의 뛰어내리는 착지점에는 다른 시설물을 설치하지 않도록 한다.

(15) 하나의 놀이터에 설치하는 시설물 사이에는 색깔・재료・마감방법 등에서 시설물이 서로 조화를 가질 수 있도록 설계한다.

(16) 놀이시설은 각 기능이 서로 연계되어 순환 이용하도록 계획하고, 나이에 따라 다른 놀이를 수용할 수 있도록 배치한다.

(17) 유아놀이터

① 영유아보육법에 따라 보육시설 내부에 배치해야 한다. 그러하지 못하면 보육시설 주변에 옥외놀이터를 배치한다.

② 공동주택단지에는 유아놀이터의 배치를 고려한다.

③ 유아놀이터에는 유아전용의 놀이시설을 배치한다.

④ 유아의 놀이를 보호자가 가까이 관찰하는데 필요한 원두막・의자 등의 휴게시설을 배치한다.

(18) 기타시설

① 놀이공간의 바닥, 특히 추락위험이 있는 그네・사다리 등의 놀이시설 주변 바닥은 충격을 흡수・완화할 수 있는 모래・마사토・고무재료・나무껍질・인조잔디 등 완충 재료를 사용하여 충격을 흡수할 수 있는 깊이(모래일 경우 최소 30.5 cm)로 설계한다.

② 모래밭은 기울기가 없도록 한다.

③ 이용자의 안전성을 확보하도록 놀이터와 차도나 주차장 사이에는 폭 2 m의 녹지공간을 배치하고 울타리 등의 관리시설을 설치한다.

④ 놀이터의 부지단차에 따른 위험의 염려가 있는 곳에 안전난간을 배치한다.

⑤ 놀이터의 바닥에 물이 고이지 않도록 포장재에 적합한 심토층 배수 및 표면배수 시설을 설계하되, 표면배수로 하며 지하수와 연계되도록 고려한다.

⑥ 지하구조물(지하주차장・저수조・오수정화조 등) 위에 놀이공간을 조성하는 경우에 맹암거 등 배수처리에 지장이 없도록 조성계획고를 검토한다. 맹암거를 설치할 때에는 최소 60 cm 이상 깊이를 확보하도록 한다.

⑦ 맹암거 등 선형의 심토층 배수시설은 평균 5 m 간격으로 배치하되, 놀이시설 등 구조물의 기초부와 겹치지 않도록 설계한다.

⑧ 맹암거 등 심토층 배수시설의 종점에는 집수정을 설치하며, 집수정은 녹지 또는 포장구간에 배치한다.

⑨ 맹암거 등 심토층 배수시설은 놀이공간 등 집수면적을 고려하여 관의 크기・관의 기울기 등을 달리한다.

2.2.3 형태 및 규격

(1) 놀이시설은 각각의 놀이기능에 맞는 규모와 치수를 갖추어야 한다.

(2) 놀이시설은 이용하는 어린이의 신체치수에 적합하게 설계한다.

(3) 끼임이 없게 개구부를 설계한다.

(4) 뾰족한 부분, 절단부, 돌출부, 구석의 모서리를 둥글게 마감한다.

(5) 밀폐공간이 없도록 한다.

(6) 위험한 오름수단이 없도록 한다.

(7) 매설물의 기초 깊이를 충분히 확보한다.

(8) 우회통로를 배치한다.

(9) 연결부의 단차가 없도록 한다.

(10) 놀이시설이 넘어지거나 붕괴하지 않도록 충분한 크기·깊이·고정방법 등으로 설계한다.

(11) 주요 놀이시설을 현장에서 조립하며 색상・자재・마감방법 등에서 서로 조화될 수 있도록 설계한다.

(12) 안전하면서도 쾌적한 기능을 유지하기 위해 지내력・적재하중・동하중・재료의 규격성・인체공학・경제성・의장 등의 조건들을 고려한다.

(13) 기성제품을 사용하는 경우 기초부분 상세를 포함하여 안전성을 확인할 수 있도록 설계한다.

3. 재료

3.1 재료 선정 기준

(1) 놀이시설의 재료는 내구성・유지관리성・경제성・안전성・쾌적성 등 다양한 평가 항목을 고려하여 종합적으로 판단하여 선정한다.

(2) 철재・목재・합성수지・콘크리트 등 각 재료의 특성과 요구도 및 기능성을 조화시켜 선정한다.

(3) 내구성 있는 재료로 적용하거나 내구성 있는 표면마감방법으로 설계한다.

(4) 사용되는 재료 및 기술은 환경오염을 유발하지 않도록 하며, 재료를 제작할 때에나 수명이 다한 뒤 폐기할 때 오염물질을 발생시키지 않는 친환경적인 재료를 채택한다.

(5) 불필요한 재료의 사용을 가급적 줄이고, 유지보수가 용이한 형태로 디자인하도록 한다.

(6) 기성제품을 사용하는 경우에 안전성・수급상황・유지관리를 고려하여 선정한다.

3.2 재료 품질 기준

(1) 놀이의 쾌적성・내구성・안전성을 높이기 위해 각 재료의 특성에 적합한 마감방법으로 설계한다.

(2) 목재류는 사용 환경에 적합한 방부처리방법을 설계에 반영한다.

(3) 스테인리스강이 아닌 철재류는 녹막이 등의 표면마감처리를 설계에 반영한다.

(4) 부재는 중간에 이음이 없도록 하고, 손이 미치는 범위의 볼트와 용접부분은 모두 위험하지 않은 마감방법으로 설계한다.

(5) 품질경영 및 공산품 안전관리법에 의하여 안전인증을 득한 제품을 사용한다.

(6) 놀이시설에 사용되는 재료에 대한 안전 요구사항은 KS G 5756-1(어린이 놀이시설－제1부 : 일반 안전 요구사항 및 시험방법) 및 어린이놀이시설 안전관리법에 따른다.

4. 설계

4.1 단위놀이시설

4.1.1 모래밭

(1) 배치

① 모래밭에 흔들놀이시설 등 작은 규모의 놀이시설이나 놀이벽・놀이조각을 배치한다.

② 큰 규모의 놀이시설은 배치하지 않도록 한다.

(2) 형태 및 규격

① 유아들의 소꿉놀이를 위하여 모래밭의 크기는 최소 30m²를 확보한다.

② 모래막이의 마감면은 모래면보다 5 cm 이상 높게 하고, 폭은 12～20 cm를 표준으로 하며, 모래밭 쪽의 모서리는 둥글게 마감한다.

③ 모래밭의 바닥은 빗물의 배수를 위하여 맹암거・잡석깔기 등을 적절하게 설계한다.

④ 모래밭의 모래깊이는 놀이의 안전을 고려하여 30 cm 이상으로 설계한다.

4.1.2 미끄럼대

(1) 배치

① 미끄럼판의 끝에서 계단까지는 최단거리로 움직일 수 있도록 하고, 이 동선에는 다른 시설물이 설치되지 않도록 빈 공간으로 설계한다.

② 미끄럼대 위에서의 조망 등으로 인근 세대의 사생활이 침해되지 않도록 설치한다.

(2) 형태 및 규격

① 미끄럼판

가. 미끄럼대를 북향 또는 동향으로 배치한다.

나. 미끄럼판은 높이 1.2(유아용)~2.2 m(어린이용)의 규격을 기준으로 한다.

다. 미끄럼판의 기울기는 30~35°로 재질을 고려하여 설계한다.

라. 1인용 미끄럼판의 폭은 40~50 cm를 기준으로 한다.

마. 미끄럼판과 상계판의 연결부는 틈이 생기지 않도록 밀착 또는 연속되어야 한다.

바. 미끄럼판의 폭과 같은 크기로 출입구를 설계한다.

② 착지판

가. 미끄럼판의 높이가 90 cm 이상이면 미끄럼판의 아래끝부분에 감속용 착지판을 설계한다.

나. 착지판의 길이는 50 cm 이상으로 하고, 물이 고이지 않도록 수평면에서 바깥쪽으로 2~4°의 기울기를 이룰 수 있도록 설계한다.

다. 미끄럼판 출구에서 직립자세로 전환하기 쉽도록 착지판에서 놀이터 바닥의 답면까지의 높이는 10cm 이하로 설계한다.

라. 급속한 감속으로 몸이 넘어가지 않도록 착지판과 미끄럼판의 연결부는 곡면으로 설계한다.

③ 미끄럼판의 높이가 1.2 m 이상이면 미끄럼판의 양옆으로 높이 15 cm 이상의 날개벽을 전 구간에 걸쳐 연속으로 설치한다.

④ 미끄럼판의 높이가 1.2 m 이상이면 미끄럼판과 상계판 사이에 균형유지를 위한 안전손잡이를 설치하되 높이 15 cm를 기준으로 한다.

(3) 미끄럼대를 구성하는 계단・난간・안전책・사다리 등은 KDS 34 50 50, KDS 34 50 55를 따른다.

4.1.3 그네

(1) 배치

① 그네는 놀이터의 규모나 성격에 어울리는 형상을 배치한다.

② 안장은 햇빛을 마주하지 않도록 북향 또는 동향으로 배치한다.

③ 안장의 요동운동을 고려하여 주변시설과 적정거리를 이격시킨다.

④ 놀이터 중앙이나 출입구 주변을 피하여 구석이나 외곽에 배치한다.
⑤ 집단적인 놀이가 활발한 자리 또는 통행량이 많은 곳에 배치하지 않는다.
⑥ 맹암거 등의 배수시설을 안장의 아래 부위에 배치한다.

(2) 형태 및 규격
① 그네는 안장수에 따라 1~3인용, 앉는 방식에 따라 발판식・의자식, 나이에 따라 유아용・어린이용으로 구분한다.
② 2인용의 높이 2.3～2.5 m, 길이 3.0～3.5 m, 폭 4.5～5.0 m를 표준규격으로 한다.
③ 지지용 수직 및 수평 구조물은 어린이가 오르기 어려운 구조로 설계한다.
④ 수평파이프와 그넷줄을 연결하는 베어링은 좌우로 흔들리지 않고, 회전때문에 풀리지 않도록 풀림방지너트로 설계하며, 마모 시 교체가 쉬운 기성제품 구동구로 설계한다.
⑤ 그넷줄이 강선일 경우에 표면을 폴리우레탄 등의 부드러운 재료로 피복하는 등 보호막이 있는 형태로 설계한다.
⑥ 안장과 그넷줄의 연결부분은 파손되지 않도록 설계한다.
⑦ 안장
가. 그네의 안장과 안장사이에 통과 동선이 발생하지 않도록 한다.
나. 안장은 고무 등 탄성이 있는 재료를 우선 사용하며, 발판이 잘 휘어져서 서기에 불편하거나 너무 딱딱하여 부딪혔을 때 다치지 않는 재료를 사용한다. 목재를 사용할 때 모서리를 둥글게 마감한다.
다. 안장과 모래밭의 높이는 35～45 cm가 되도록 하며, 이용자의 나이를 고려하여 결정한다.
라. 유아용 그네의 안장과 모래밭의 높이는 25 cm 이내가 되도록 하고, 신체를 고정할 수 있는 안전형 안장이어야 한다. 그넷줄의 길이도 150 cm 이내로 설계한다.
⑧ 보호책
가. 그네와 통과 동선 사이에 보호책과 같은 보호시설을 설계한다.
나. 그네의 회전반경을 고려하여 그네길이보다 최소 1 m 이상 멀리 배치한다.
다. 보호책의 높이는 60 cm를 기준으로 한다.

4.1.4 시소

(1) 2연식의 경우 시소공간은 길이 3.6 m, 폭 1.8 m를 표준 규격으로 한다.

(2) 지지대와 플레이트의 연결부분에 소음이 발생하지 않도록 베어링 또는 스프링을 설계한다.

(3) 앉음판이 지면에 닿는 부분은 충격을 줄일 수 있도록 타이어나 스프링 등의 재료를 사용한다.

(4) 앉음판의 폭은 어린이의 앉은 상태를 고려하여 적절한 규격으로 설계한다.

(5) 앉음판에 이용자의 안전을 위하여 손잡이를 채용한다.

(6) 유아용 시소의 앉음판은 신체를 고정할 수 있는 안전형 안장으로 설계한다.

4.1.5 회전시설

(1) 배치

① 동적 놀이시설로서 놀이터의 중앙부나 통행이 잦은 출입구 주변을 피하여 배치한다.

② 답면의 끝에서 3 m 이상의 이용공간을 확보한다.

(2) 형태 및 규격

① 회전판의 답면은 원형으로 설계하여 원주면 밖으로 돌출되는 부분이 없도록 한다.

② 회전축의 베어링에 별도의 주입구를 폐쇄식으로 설계하며, 상부에 기름주입 뚜껑을 둘 경우에는 개폐식으로 설계한다.

③ 기초는 회전시설의 하중을 고려하여 전도가 발생하지 않는 깊이로 설계한다.

④ 유아용 회전시설에는 회전판의 가장자리에 이용자가 강한 원심력에도 견딜 수 있도록 수직의 안전벽을 설계한다.

4.1.6 진자/진동시설

(1) 진자/진동시설은 어린이에게 충격이 완충될 수 있는 합성수지와 같은 경량재를 사용한다.

(2) 추락시에 충격을 완화하기 위해 진자/진동시설 길이보다 1 m 이상 넓은 지역에 모래와 같은 재료를 설계한다.

4.1.7 정글짐

(1) 둥근꼴의 정글짐은 곡률반경이 일정하도록 설계한다.

(2) 간살의 굵기・배치간격 등은 어린이들의 신체치수에 적합하게 설계한다.

(3) 간살은 눈에 잘 띄는 색상으로 마감하도록 설계한다.

4.1.8 사다리 등 기어오르는 기구

(1) 기어오르는 기구의 기울기는 65～70°를 기준으로 하고, 너비는 40～60 cm를 기준으로 한다.

(2) 기어오르기 기구의 높이는 2.5～4.0 m를 기준으로 하고, 줄은 맨손으로 잡았을 때 가시나 상처가 발생하지 않는 재료를 사용한다.

(3) 사다리 등은 꼭대기에 기어오르는 동작뿐 아니라 내리기에도 쉬운 구조이어야 한다.

(4) 원형일 때는 곡률이 일정하도록 설계한다.

(5) 사다리에서 오두막・망루 등으로의 출입부 또는 다른 시설로의 연결부에는 안정된 동작을 취할 수 있도록 안전손잡이 등을 설치해 준다.

(6) 사다리와 연결되는 다른 시설의 디딤판은 사다리보다 높게 하여 오르거나 내려서기 쉽게 한다.

(7) 간살은 알기 쉽도록 눈에 잘 띄는 색상으로 설계한다.

4.1.9 놀이벽

(1) 놀이벽은 어린이가 기어오르고・올라타고・위를 걷고・걸터앉고・매달리고・미끄럼 타고・구멍을 빠져나오고・뛰어내리는 등의 다양한 놀이행태에 적합하도록 높이・두께・구멍크기를 유지해야 한다.

(2) 두께는 20～40 cm, 평균높이는 0.6～1.2 m로 하여 높이에 변화를 주되 최대높이는 1.5 m 이하로 하고, 기어오르고 내리기 쉬운 기울기로 설계한다.

(3) 놀이벽 주변에는 다른 시설을 배치하지 말고, 주변 바닥은 모래 등 완충재료로 설계한다.

4.1.10 난간/안전책

(1) 지상 1.2 m 이상의 공중에 설치된 연결통로・망루・계단답판・계단참 등 주위와 급격한 동작전환이 이루어지는 전이부위, 또는 균형유지가 요구되는 곳에 배치한다.

(2) 높이는 80 cm 이상으로 오르기에 어려운 구조 또는 형태이어야 하며, 되도록 유아용과 소년용을 함께 설계한다.

(3) 계단・흔들다리・외다리 등과 같이 몸의 균형유지를 위한 곳에 난간을 설치하여 손잡이 역할을 할 수 있도록 설계한다.

(4) 높은 오르막・망루・공중통로 등 통행이 빈번하고 부주의한 행동으로 추락의 위험이 있는 곳에는 추락방지용 난간을 설치한다.

4.1.11 계단

(1) 기울기는 수평면에서 35°를 기준으로 하고, 폭은 최소 50cm 이상으로 한다.

(2) 디딤판의 깊이는 15cm 이상으로 하고, 디딤판의 높이는 15～20cm 사이로 균일하게 설치한다.

(3) 길이 1.2m 이상의 계단 양옆에는 연속된 난간을 설치한다.

(4) 계단의 디딤판과 디딤판 사이는 막힘구조로 한다.

(5) 계단은 철재, 목재, 콘크리트, 합성수지 등을 사용하되 디딤판은 미끄럽지 않도록 처리한다.

4.2 복합놀이시설

4.2.1 배치

(1) 놀이공간의 규모가 클 때는 어린이들의 놀이행태에 맞도록 일반적이고 단순한 단위놀이시설의 배치를 피하고, 복합적이고 연속된 놀이가 가능한 복합놀이시설을 배치한다.

(2) 개별 단위시설의 고유형태를 유지하되, 조형적인 아름다움을 갖추어 상상력・호기심・협동심을 가꾸어 줄 수 있도록 한다.

4.2.2 형태 및 규격

(1) 미끄럼대・계단・흔들다리・기어오름대・줄타기・통로・망루・그네・사다리 등을 기본으로 한다.

(2) 각각의 단위 놀이시설은 설계기준을 충족시켜야 한다.

(3) 각 기능 사이의 상충 위험성을 배려한다.

(4) 각 단위시설과 단위시설의 연결부위는 높이차가 없도록 설계한다.

4.3 주제형 놀이시설

4.3.1 모험놀이시설

(1) 어린이의 모험심과 극기심 및 협동심을 길러줄 수 있는 시설물로 외다리, 흔들사다리오르기, 공중외줄타기, 외줄건너기, 공중외줄그네, 타이어징검다리, 타이어산오르기, 타이어터널, 통나무오르기, 타잔놀이대, 창작놀이대 등과 같은 종류를 들 수 있다.

(2) 새로운 유형의 시설은 기능성・안전성・내구성을 검토한 뒤 적정하다고 판단될 때 설계에 반영한다.

4.3.2 전통놀이시설

(1) 우리나라 전래의 놀이를 수용할 수 있는 말차기, 고누, 장대타기, 널뛰기, 줄타기, 돌아잡기, 팔자놀이, 계곡건너기 등의 놀이시설을 포함한다.

4.3.3 감성놀이시설

(1) 협동심, 지구력 등 감성개발에 도움을 줄 수 있는 놀이시설로서 놀이데크, 조형미끄럼대, 조형낚시판, 실꿰기, 도형맞추기, 낚시놀이, 탑쌓기, 경사오름대, 쌀눈오름대 등을 들 수 있다.

(2) 흙쌓기가 필요하거나 선큰(sunken)된 지형을 가진 최소면적 기준 이상의 놀이공간 부지가 필요하다.

4.3.4 조형놀이시설

(1) 미끄럼타기・사다리오르기 등의 놀이기능을 가지되, 시설물의 조형성이 뛰어나 환경조형물로서 기능할 수 있도록 설계한다.

4.3.5 학습놀이시설

(1) 해시계, 지도찾기, 글씨맞추기 등을 놀이과정을 통해 자연스럽게 학습할 수 있도록 기초문자 및 도형, 세계의 지리, 사물의 이치와 생활 활동 등을 활용하여 설계한다.

(2) 유아의 신체여건, 흥미유발, 친근감형성 등을 고려하여 자연스럽게 학습할 수 있도록 설계한다.

4.3.6 동력놀이시설

(1) 동력놀이시설의 설계・제작 및 설치는 동력놀이시설에 대한 전문업체에 의해 일관성 있게 추진되도록 한다.

(2) 동력놀이시설의 설계는 관련 규정이나 제조설치업체의 안전기준 등 관련 절차와 규정을 따른다.

(3) 시설의 바닥은 미끄러지지 않도록 설계하는 등 관련 설계기준을 충족시킨다.

4.3.7 물놀이시설

(1) 물놀이시설의 설계・제작 및 설치는 물놀이시설에 대한 전문업체에 의해 일관성 있게 추진되도록 한다.

(2) 물놀이시설의 설계는 관련 규정이나 제조설치업체의 안전기준 등 관련 절차와 규정을 따른다.

(3) 시설의 바닥은 미끄러지지 않도록 설계하는 등 관련 설계기준을 충족시킨다.

4.4 기성제품

(1) 대부분의 부품이 제조공장에서 가공・마감・도장처리되고 설치장소에서는 단순한 조립만으로 설치되는 놀이시설을 말한다.

(2) 기성제품 놀이시설은 제품생산업체가 제출한 관련 자료를 바탕으로 기능성・안전성・경제성・내구성・마감질・미관・시공성・이용성・독창성・다양성・전문성・하자・제품보증 등의 품질을 검토한 뒤 적정하다고 판단될 때 설계에 반영한다.

(3) 제조업체에 따라 재료・마감・색상・형상 등에 있어 특성이 있으므로, 하나의 놀이터에는 각 시설이 조화를 이룰 수 있도록 고려하여 선정한다.

4.5 유지관리

(1) 마감방법은 인체에 미치는 유해성(손이 미치는 부분은 저독성 페인트 사용)・지역특성・경제성・유지관리성 등을 종합적으로 검토하여 결정한다.

(2) 놀이공간에는 내구성 있는 포장재를 선정하며, 각 시설의 표면은 오염이 안 되고 청소하기 쉬운 마감방법으로 설계한다.

(3) 놀이시설이 안전하고 쾌적하게 제 기능을 충분히 다할 수 있도록 시공 및 부품의 공급・조달과 사후서비스 등 유지관리측면에 이르기까지 검토한다.

(4) 놀이시설의 내구연한은 주변 시설과 조화를 이룰 수 있도록 설정하며, 시설특성상 부득이한 경우에는 교체시기를 설계에 반영한다.

(5) 놀이공간에는 놀이터이용과 관련된 안전수칙을 포함하여 사용인원, 사용연령, 관리주체 연락처, 사후관리 연락처 등 유지관리 및 안전관리에 필요한 사항을 포함한 이용안내판을 설치해야 한다.

(6) 시설물의 자체하중과 이용자의 하중을 고려하여 품질보증기간 동안 시설의 파괴나 변형이 일어나지 않도록 설계한다.

놀이시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 25 : 2016

놀이시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 30 : 2016

운동 및 체력단련시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 30 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 참고기준 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 조사 ····· 2

2.2 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 4

3.1 재료선정기준 ····· 4

3.2 포장재료 ····· 4

4. 설계 ····· 5

4.1 육상경기장 ····· 5

4.2 축구장 ····· 6

4.3 테니스장 ····· 6

4.4 배구장 ····· 7

4.5 농구장 ····· 8

4.6 야구장 ····· 8

4.7 핸드볼장 ····· 9

4.8 배드민턴장 ····· 9

4.9 게이트볼장 ····· 10

4.10 롤러스케이트장 ····· 10

4.11 씨름장 ····· 11

4.12 체력단련장 ····· 11

4.13 옥외수영장 ····· 12

4.14 풋살장 ····· 12

4.15 족구장 ····· 12

4.16 유지관리 ····· 13

운동 및 체력단련시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 학교・건축물・주택단지・공원・유원지 등 설계대상공간의 운동공간과 운동시설의 설계에 적용한다.

(2) 설계대상공간의 체력단련장 및 체력단련시설의 설계를 포함한다.

1.2 용어정의

- 운동공간: 이용자들의 신체단련 및 운동을 위하여 설치하는 운동장・체력단련장・경기장 등의 공간을 말한다.
- 운동시설: 체육시설의 설치・이용에 관한 법률에 따른 이용자들의 운동 및 체력단련을 목적으로 설치되는 시설을 말한다.
- 생활체육시설: 체육시설의 설치・이용에 관한 법률에 따라 국가와 지방자치단체가 국민이 주거지와 가까운 곳에서 건강 및 체력증진을 위하여 쉽게 이용할 수 있도록 설치하는 실내・외 체육시설을 말한다. 생활체육시설에 육상경기장, 축구장, 테니스장, 배구장, 농구장, 야구장, 핸드볼장, 배드민턴장, 게이트볼장, 롤러스케이트장, 씨름장, 수영장, 체력단련장을 포함한다.
- 체력단련시설: 윗몸일으키기・허리돌리기 등 이용자의 기초체력 단련을 목적으로 설치하는 시설을 말한다.
- 주민운동시설: 주택건설기준 등에 관한 규정에 따라서 공동주택단지 주민의 운동을 위해 설치되는 운동시설을 말한다.

1.3 참고기준

1.3.1 관련규정

(1) 운동시설의 규격은 체육시설의 설치・이용에 관한 법률과 해당 종목별 경기규칙에 따른다.

(2) 종류별 설계대상공간의 경우에는 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률, 자연공원법, 주택건설기준 등에 관한 규정, 산림기본법, 청소년활동진흥법 등의 개별법에 따른다.

(3) 운동시설에 부대되는 건축법, 전기공사업법 등의 사항은 관련 기준에 따른다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

2.1.1 고려사항

(1) 설계에 앞서 설계대상공간의 기상・지형・지질・배수상황・지하수높이・식생 등을 조사하여 설계 자료로 사용한다.

(2) 한랭지 등의 지역 특성, 습지나 연약지반 및 성토지구 등에 적용할 때는 강화된 기준을 고려한다.

2.2 계획

2.2.1 운동공간의 계획

(1) 배치

①설계대상의 성격・규모・이용권・보행동선 등을 고려하여 배치한다.

②햇빛이 잘 들고, 바람이 강하지 않으며, 매연의 영향을 받지 않는 장소로서 배수와 급수가 용이한 부지이어야 한다.

③지형, 수계, 식생 등의 기존 자연환경을 보전하고 주변의 자연 또는 도시환경과 잘 조화될 수 있도록 한다.

④다른 조경시설과 기능적으로 연관성이 있도록 배치한다.

⑤시설의 유지 관리에 필요한 작업용 도로와 접근 도로 등을 설치한다.

⑥공원이나 주택단지 등의 외곽 녹지에는 선형의 산책로・조깅코스를 배치한다.

⑦소음 등 주거지에의 피해를 최소화할 수 있는 곳에 배치한다.

(2) 공간구성

①운동공간은 운동시설공간・휴게공간・보행공간・녹지공간으로 나누어 설계하되, 설계대상공간 전체의보행동선체계에 어울리도록 보행동선을 계획한다.

②운동공간의 어귀를 보행로에 연결해 원활한 보행이 이루어지도록 설계한다.

③이용자가 다수인 시설은 입구 동선과 주차장과의 관계를 고려하며, 주요 출입구에는 단시간에 관람자를 출입시킬 수 있도록 광장을 설치한다.

④운동공간과 도로・주차장 기타 인접 시설물과의 사이에는 녹지 등 완충공간을 확보한다.

⑤운동장에는 공간의 규모・이용자의 나이 등을 고려한 운동시설과 이용자를 위한 휴게시설・관리시설 등을 배치한다.

(3) 형태 및 규모

①운동시설은 운동의 특성과 기온・강우・바람 등 기상요인을 고려하여 설계한다.

②시설 및 시설주변공간은 어린이・노인・장애인의 접근과 이용에 불편이 없는 구조와 형태를 보이도록 한다.

③경기장의 경계선 외곽에는 각 경기의 특성을 고려하여 폭 5 m 이상의 여유공간을 확보한다.

2.2.2 운동・체력단련시설의 배치

(1) 운동・체력단련시설의 배치

① 이용자들의 나이・성별・이용시간대와 선호도 등을 고려하여 도입할 시설의 종류를 결정한다.

② 주택 등이 인접한 공간에는 농구장 등 밤의 이용이 예상되는 시설의 배치를 피한다.

③ 하나의 설계 대상공간에 되도록 서로 다른 운동시설로 배치한다.

④ 조깅코스나 산책로의 주변에는 산책과 함께 체력단련을 할 수 있는 팔굽혀펴기・윗몸일으키기・허리돌리기의 체력단련시설을 배치한다.

⑤ 설계대상공간의 규모나 이용량을 고려하여 일련의 체력단련시설을 코스형 또는 집합형으로 배치한다.

⑥ 코스화된 시설인 경우 선형의 이동로와 구분될 수 있도록 시설별로 별도의 이용공간을 조성해야 한다.

(2) 기타시설의 배치

① 휴게공간에는 이용자들이 쉴 수 있도록 원두막・의자 등의 휴게시설을 배치한다. 별도의 휴게공간 확보가 어려울 때는 운동에 지장이 없는 공간에 의자 등을 배치한다.

② 지형의 높이차에 따른 위험의 염려가 있는 곳에는 안전난간을 설치한다.

③ 운동의 종류에 따라 공이 튀어나가지 않도록 운동장 경계에 울타리를 반영한다.

④ 운동공간의 바닥은 물이 고이지 않도록 포장재에 적합한 심토층 배수 및 표면배수 시설을 설계하되 표면배수로 한다.

⑤ 주변 지형의 배수 유역・포장부위의 크기 등을 고려하되 중앙부를 높게 하는 등 표면배수를 위한 기울기를 둔다.

⑥ 표면배수형 포장면의 둘레에는 도랑 등을 설계하고, 포장구간마다 1개소 이상의 집수정을 배치한다.

⑦ 표면 배수시설은 운동시설공간과 주변의 집수면적을 고려하여 포장면의 기울기・집수정의 크기・관의 크기 등을 달리 한다.

⑧ 잔디밭 등 녹지에 필요시 잔디수로를 설치하고, 침투형 배수시설을 설치하여 유수기능을 하도록 하며 지하수원을 증진한다.

2.2.3 운동・체력단련시설의 형태 및 규격

(1) 시설의 자체하중 및 외력(이용하중・풍하중)을 고려한 구조적 안전성과 이용의 안전성을 확보한다.

(2) 농구대 등 지반의 지내력이 요구되는 시설은 지반의 허용지내력을 고려하여 침하되지 않도록 하며, 연약지반이면 KDS 11 30 00에 따른다.

(3) 이용의 안전을 위해서 부재접속과 표면마감처리에 유의한다.

(4) 뾰족한 부분이나 돌출한 부위는 둥글게 마감한다.

(5) 시설물의 모서리는 둥글게 마감한다.

(6) 시설물 기초의 크기나 결합방법은 넘어지거나 가라앉지 않도록 한다.

(7) 이용자의 직접적인 접촉을 통하여 이용되는 평행봉・철봉 등의 체력단련시설은 국가기술표준원의 한국인 인체조사보고서에서 인체치수를 반영하여 적합한 치수를 설정하며, 치수설정이 곤란한 경우 외국의 시설설계기준을 적용할 수 있다.

3. 재료

3.1 재료선정기준

3.1.1 고려사항

(1) 운동시설에 사용되는 재료는 체육시설의 설치・이용에 관한 법률과 해당 종목별 경기규칙에서 규정한 재료와 규격을 사용해야 한다.

(2) 운동시설의 재료는 내구성, 유지관리성, 경제성, 안전성, 쾌적성 등 다양한 평가항목을 고려하여 종합적으로 판단・선정한다.

(3) 목재류를 사용할 때는 사용 환경에 맞는 방부처리를 설계에 반영한다.

(4) 공해, 습기, 자외선 등에 견디고 구조적으로 안정되어야 하며, 부분보수가 용이하고 유지관리비가 적게 드는 재료를 선택한다.

(5) 조명시설의 경우 공에 맞아도 파손되지 않는 등기구를 사용해야 한다.

3.2 포장재료

(1) 운동시설의 포장은 이용목적, 이용상황, 포장의 특성, 관리 및 경제성 등을 충분히 고려해서 각 운동시설에 적합한 포장을 선정한다.

(2) 우선 포장 종류를 선정하되, 포장 종류를 선정하기 위해서는 사전에 운동시설의 계획규모와 경기내용, 공식경기용으로의 사용여부, 경기자의 수준, 사용빈도 등의 계획내용에 관한 제반 조건을 검토해야 한다.

(3) 포장구조를 결정하기 위해서는 계획규모, 내용 등의 제반조건에 계획지의 입지조건, 관리, 경제성 등을 충분히 고려하여 요구되고 있는 포장의 성능과 효과를 종합적으로 판단한다.

(4) 특히 야구장, 육상경기장에는 이용자의 사용방법에 상당한 차이가 있으므로 유의한다.

4. 설계

4.1 육상경기장

4.1.1 배치 및 규격

(1) 경기자의 태양광선에 의한 눈부심을 최소화하기 위해, 트랙과 필드의 장축은 북-남 혹은 북북서-남남동 방향으로, 관람자를 위해서는 메인스탠드를 트랙의 서쪽에 배치한다.

(2) 필드 내에 종목별 시설을 서로 상충하지 않도록 배치하며, 족구경기 등의 이용도 아울러 고려한다.

(3) 마라톤 등과 같이 장외를 사용하는 경기를 배려하여 출입구의 위치, 통로의 기울기 등을 정한다.

(4) 육상경기는 바람의 영향을 많이 받기 때문에 풍속, 풍향, 기온 등을 고려하여 위치를 선정하며, 장소에 따라서는 바람막이 시설이나 방풍림 조성을 고려한다.

(5) 각종 육상경기장의 규격은 한국육상연맹의 규정에 따른다.

표 4.1-1 육상 경기장의 종별규격(단위 : m)

종별 / 항목	제1종	제2종	제3종	제4종
1주의 거리	400	400	300 또는 400	200, 250, 300, 350 또는 400

4.1.2 트랙 및 필드

(1) 코스의 폭은 1.25 m를 표준으로 한다.

(2) 트랙의 허용 기울기는 횡단기울기 1/100 이하, 종단기울기 1/1,000 이하로 한다.

(3) 트랙 및 필드의 표면은 스파이크로 잘 달릴 수 있고 또한 스파이크에 흙이 묻지 않도록 설계한다.

4.1.3 포장 및 배수

(1) 트랙과 필드의 포장은 흙포장, 합성수지포장, 잔디포장 등 이용과 관리 및 경제성을 고려하여 설계한다.

(2) 표면배수는 필드에 물고임현상이 발생하지 않도록 필드의 중심에서 주변을 향하여 균등한 기울기를 부여하고, 필드와 트랙 사이에는 배수로를 설계한다.

(3) 심토층 배수관은 트랙을 횡단하지 않도록 트랙의 양측면을 따라 배치한다.

4.2 축구장

4.2.1 배치 및 규격

(1) 장축의 방향이 남-북에 평행하도록 배치한다.

(2) 경기장 크기는 길이 120～90 m, 폭 90～45 m이어야 하며, 국제경기에 필요한 경기장은 길이 110～100 m, 폭 75～64 m이다. 단, 길이는 폭보다 길어야 한다.

(3) 경기장 라인은 12 cm 이하의 명확한 선으로 긋되, V자형의 홈을 파서 그으면 안 되며, 네 귀퉁이에는 높이 1.5 m 이상의 끝이 뾰족하지 않은 깃대에 기를 달아서 꽂는다.

(4) 경기장 중앙표시(kick off-mark)는 직경 22 cm의 크기로 하며, 이를 중심으로 9.15 m의 원(center circle)을 그린다.

(5) 페널티마크(penalty mark)는 골라인과 직각방향으로 11 m 지점에 직경 22 cm의 원으로 표시를 한다.

(6) 골포스트는 안쪽거리를 기준으로 7.32 m, 높이는 크로스바 하단까지를 기준으로 지상에서 2.44 m로 한다.

4.2.2 포장 및 배수

표면은 잔디로 한다. 잔디가 아닐 경우는 스파이크가 들어갈 수 있을 정도의 경도로 슬라이딩에 의한 찰과상을 방지할 수 있는 포장으로 한다.

4.3 테니스장

4.3.1 배치 및 규격

(1) 코트 장축의 방위는 정남-북을 기준으로 동서 5～15° 편차 내의 범위로 하며, 가능하면 코트의 장축 방향과 주 풍향의 방향이 일치하도록 한다.

(2) 일광이 좋고 배수가 양호하며, 지하수위가 높지 않은 곳에 위치하며, 코트 주위에 잔디나 식수대를 효과적으로 배치한다.

(3) 코트 뒤편에 흰색계열의 건물이나 보행자 도로, 차도 등 움직이는 물체가 없도록 한다.

(4) 경기장 규격은 세로 23.77 m, 가로는 복식 10.97m, 단식 8.23 m이다.

(5) 코트의 면은 평활하고 정확한 바운드를 만들 수 있도록 처리한다.

4.3.2 포장 및 배수

(1) 표면배수를 위한 기울기는 0.2～1.0%의 범위로 하고 빗물을 측구에 모아 배수시킨다. 코트의 네 귀퉁이는 같은 높이가 되도록 한다.

(2) 심토층 배수관은 라인의 안쪽에는 설치하지 않는 것이 바람직하다. 네트포스트의 기초 등에 지장을 주지 않도록 설치한다.

4.4 배구장

4.4.1 배치 및 규격

(1) 코트의 장축을 남-북으로 설치한다.

(2) 바람의 영향을 받기 때문에 주풍 방향에 수목 등의 방풍시설을 마련한다.

(3) 경기장의 규격과 네트의 높이는 표 4.4-1과 같다.

표 4.4-1 배구코트의 크기 (단위: m)

구분	9인조			6인조			
	L	W	네트	L	W	R	네트
대학일반(남)	21	10.5	2.38	18	9	3.0	2.43
대학일반(여)	18	9	2.10	18	9	3.0	2.24
고등학교(남)	21	10.5	2.25	18	9	3.0	2.40
고등학교(여)	18	9	2.05	18	9	3.0	2.24
중학교(남)	20	10	2.15	18	9	3.0	2.30
중학교(여)	18	9	2.00	18	9	3.0	2.20
국교(남・여)	16	8	1.90	16	8	2.7	2.00

(4) 경기장은 길이 18 m, 너비 9 m의 직사각형이며, 코트면 상부 7 m까지는 어떠한 장애물도 있어서는 안 된다. 공식적인 국제경기에서는 코트면 상부 12.5 m까지 장애물이 있어서는 안 된다.

(5) 공식적인 국제경기에서의 코트는 목재나 합성표면제가 인정되며, 구획선은 백색으로 코트와 프리존의 색을 달리한다.

(6) 모든 경계선의 폭 표시는 5 cm이어야 하며, 장사이드라인과 엔드라인은 코트의 치수 안쪽에 그려져야 한다.

(7) 프런트존은 센터라인과 3 m 떨어진 지점에 센터라인과 평행하게 그린다.

(8) 서비스존은 폭 5 cm, 길이 15 cm의 두 직선이 엔드라인 후방 20 cm의 곳에 엔드라인과 수직으로, 또 하나는 우측 사이드라인의 연장선에, 또 다른 하나는 그 라인으로부터 좌로 3 m 떨어진 곳에 그린다.

4.4.2 포장 및 배수

(1) 매끄럽고 평탄하며 균일한 표면을 가지고 있어야 하나, 옥외코트의 경우에는 배수를 위해 0.5%까지의 기울기를 둔다.

(2) 흙다짐 포장으로 한다.

4.5 농구장

4.5.1 배치 및 규격

(1) 농구코트의 방위는 남-북축을 기준으로 하고, 가까이에 건축물이 있는 경우에는 사이드라인을 건축물과 직각 혹은 평행하게 배치한다.

(2) 코트의 주위에는 울타리를 치고 수목을 식재하여 방풍 역할을 하도록 한다.

(3) 코트는 바닥이 단단한 직사각형이어야 하며, 규격은 경계선의 안쪽을 기준으로 길이 28 m, 너비 15 m이며, 천장 높이는 7 m 이상이어야 한다.

4.5.2 포장 및 배수

코트는 끄러지지 않는 포장재로 포장한다.

4.6 야구장

4.6.1 배치 및 규격

(1) 방위는 내·외야수가 오후의 태양을 등지고 경기할 수 있도록 홈플레이트를 동쪽과 북서쪽 사이에 배치한다.

(2) 경기장의 장축방향과 주풍향이 일치하는 것이 바람직하다.

(3) 본루에서 2루까지의 거리는 38.975 m이며, 이를 기준으로 좌-우의 교차점까지 1루와 3루를 만들되, 그 거리는 27.431 m이다. 본루에서 1루와 3루까지 각각의 거리는 27.431 m이다.

(4) 본루로부터 18.44 m의 위치에 설치하는 투수판은 본루와 1, 2, 3루를 수평으로 볼 때 38.1 cm의 높이가 되도록 흙을 쌓아 올려 주어 설치한다.

(5) 본루로부터 백스톱까지는 경기에 방해되지 않도록 최소 18.288 m 이상의 거리를 확보한다.

(6) 야구장의 규격은 표 4.6-1과 같다.

표 4.6-1 야구장의 규격

종류	다이아몬드 크기	사용면 크기	소요면적	비고
야구장	27.432m	105m × 105m	11,030㎡	최소규격
소년야구장	25.000m	83m × 83m	6,889㎡	
소프트볼장	18.288m	75m × 75m	5,630㎡	

4.6.2 포장 및 배수

(1) 야구장의 표층은 스파이크가 잘 작용하는 동시에 스파이크에 흙이 붙지 않는 재료를 채택한다.

(2) 내야는 피처마운드를 중심으로 외부로 낮아지도록 하고, 외야는 주루선으로부터 외주부를 향하여 0.3~0.7%의 기울기로 낮아지도록 한다.

4.7 핸드볼장

4.7.1 배치 및 규격

(1) 경기장의 규격은 세로 40 m, 가로 20 m이다.

(2) 경기장은 최소한 사이드라인으로부터 1 m, 엔드라인으로부터 2 m의 거리를 두어야 한다.

(3) 골포스트와 크로스바는 전단면이 8 × 8 cm인 동일한 재료이어야 하며, 골포스트와 크로스바가 연결되는 부분은 각 끝에서 28 cm 길이로, 다른 부분은 20c m 간격으로 동일한 색을 칠해야 한다.

(4) 모든 라인은 둘러싸고 있는 경계지역에 포함하되, 5 cm 폭으로 명확히 볼 수 있도록 그려야 하며, 골 내부의 라인은 골포스트와 동일한 8 cm 폭으로 한다.

4.7.2 포장 및 배수

(1) 코트의 면은 평활하고 균일한 표면을 가지고 있어야 하나, 옥외코트의 경우에는 배수를 위해 0.5%까지의 기울기를 둔다.

(2) 포장은 흙다짐 포장으로 한다.

4.8 배드민턴장

4.8.1 배치 및 규격

(1) 경기장의 규격은 세로 13.4 m, 가로 6.1 m이다.

(2) 라인은 4 cm 폭의 백색 또는 황색 선으로 그리고, 서비스라인과 롱 서비스라인은 규정된 서비스 코트길이인 3.96 m 이내로 그려야 한다.

(3) 네트 포스트는 코트표면으로부터 1.55 m의 높이로 사이드라인 위에 설치한다.

(4) 네트는 폭 0.76m, 중심높이 1.52 4m, 지주대 높이 1.55 m로 한다.

4.8.2 포장 및 배수

(1) 코트의 면은 평활하고 균일한 표면을 가지고 있어야 하나, 옥외코트의 경우에는 배수를 위해 0.5%까지의 기울기를 둔다.

(2) 포장은 흙포장으로 한다.

4.9 게이트볼장

4.9.1 배치 및 규격

(1) 경기장 규격은 세로 20 m, 가로 25 m 또는 세로 15 m, 가로 20 m로 하며, 경기라인 밖으로 1 m의 규제라인을 긋는다.

(2) 라인이란 경계를 표시한 실선의 바깥쪽을 말하며, 경계선의 폭은 특별히 정하지 않으며 경기장과 구분이 뚜렷한 재료(비닐 끈 등)를 사용할 수 있다.

(3) 게이트는 코트 안의 세 곳에 설치하되 높이는 지면에서 20 cm로 한다.

(4) 제2게이트는 제2코너에서 제3코너를 향하여 3/5 지점에, 각기 코트의 규격에 따라 15 m, 또는 12 m로 한다.

(5) 제3게이트는 제1코너에서 제4코너의 중앙지점에 각기 코트의 규격에 따라 12.5 m 또는 10 m로 한다.

(6) 골 폴은 코트의 중앙에 지면에서 20 cm의 높이로 설치한다.

4.9.2 포장 및 배수

(1) 코트의 면은 평활하고 균일한 면을 가지고 있어야 하나, 옥외코트의 경우에는 배수를 위해 0.5%까지의 기울기를 둔다.

(2) 포장은 흙다짐 포장으로 한다.

4.10 롤러스케이트장

4.10.1 배치 및 규격

(1) 경기장의 규격별 종류는 125 m, 200 m, 250 m 이상이 있다.

(2) 경기장의 규격별 크기는 표 4.10-1과 같다.

표 4.10-1 롤러스케이트장의 규격별 크기 **(단위: m)**

경기장 규격별	반원주	직선	주폭	비고
125	8.770	34.006	6	
200	12.930	58.437	8	
250 이상 1,000 이하	Closed Circuit road 순환로드경기장		6 이상	

(3) 안전을 위해 주로 외측에 높이 1.0 m의 스테인리스 스틸 난간을 설치한다.

4.10.2 포장 배수

(1) 롤러스케이트장의 주로는 강우시의 배수 및 회전으로 인한 원심력을 흡수하기 위하여 안쪽으로 2%의 기울기를 준다.

(2) 포장은 콘크리트 포장을 하고 기계미장(power trowel) 마감을 한다.

4.11 씨름장

4.11.1 배치 및 규격

(1) 씨름장의 넓이는 직경 9 m의 원으로 수평이어야 하며, 경기장 주위로 2 m 이상의 보조경기장을 두어야 한다.

(2) 경기장 높이는 0.3∼0.7 m로 한다.

(3) 보조경기장과 주경기장과의 높이차는 0.1∼0.2 m 이내로 한다.

(4) 매트 경기장의 경우 라인의 폭은 5 cm로 한다.

4.11.2 포장

경기장의 바닥을 모래포설 하되 필요하면 매트로 대체할 수 있다.

4.12 체력단련장

4.12.1 배치 및 규격

(1) 단지의 외곽녹지 주변 및 공원산책로 주변에 설치하며, 각각의 시설이 체계적으로 배치되어 연계적인 운동이 가능하도록 한다.

(2) 시설별로 요구되는 안전거리를 확보해야 한다.

(3) 몸의 유연성, 평행성, 적응성의 유지와 순발력 향상 및 근력과 근지구력의 향상을 목표로 하며 철봉, 매달리기, 타이어타기, 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 평행봉, 발치기, 평균대 등을 설치한다.

(4) 야외운동기구는 회전으로 인해 전기가 생산될 수 있도록 발전시설과 연계를 고려하여 설계함으로써, 에너지효율을 높일 수 있도록 한다.

4.12.2 포장 및 배수

(1) 체력단련장의 면은 평활하게 하고, 표면배수를 위해 1%의 기울기를 둔다.

(2) 바닥은 흙다짐 포장을 한다.

4.13 옥외수영장

(1) 레인폭은 최소 2 m 이상으로 한다.

(2) 수심은 최대 2.0 m를 넘기지 않는다.

(3) 출발대 높이는 수면상 0.5~0.75 m로 한다.

(4) 출발대 평면은 0.5×0.5 m 이상으로 한다.

(5) 출발대 경사각은 10° 이내로 한다.

4.14 풋살장

4.14.1 배치 및 규격

(1) 장축을 남-북으로 배치하며, 경기장의 크기는 길이 40 m, 폭 20 m이며, 국제경기에 필요한 길이는 38～42 m, 폭 18～22 m이다.

(2) 경기장 주위 여유폭은 2.5 m이며 모든 라인의 폭은 8 cm이다.

(3) 경기장 중앙표시 후 직경 3 m의 원(center circle)을 그린다.

(4) 페널티 에어리어(penalty area)는 각각의 골포스트의 외축을 중심으로서 반경 6 m의 4분원을 골포스트의 외측의 골라인으로부터, 골라인에 직각에 그린 가상라인의 곳까지 그린다. 각각의 4분원의 첨단을 골포스트 사이의 골라인에 평행한 3.16 m 라인에 의해 묶는다.

(5) 페널티 마크(penalty mark)는 양 골포스트의 중앙으로부터 6 m의 페널티 에어리어의 라인상에서, 양 골포스트로부터 등거리의 곳에 페널티 마크를 그린다.

4.14.2 포장 및 배수

4.2.2에 따른다.

4.15 족구장

(1) 경기장의 규격은 사이드라인 15 m이며, 서브제한구역은 3 m, 경기장 폭은 6.5 m이다.

(2) 경기장은 장애물이 없는 평면으로서 각 라인으로부터 5 m 이내에는 어떠한 장애물도 없어야 하며, 가능한 한 사이드쪽은 6～7 m, 엔드라인쪽은 8 m 이상을 이격한다.

(3) 안테나 높이는 1.5 m이며, 안테나 이격거리는 사이드라인에서 21 cm(공 지름간격)이다.

4.16 유지관리

4.16.1 일반

(1) 시설별로 효율적 관리를 위하여 제작 및 설치도면, 시방서, 보증서 및 유지관리지침서 등을 통하여 체계적인 유지관리방안을 제시해야 한다.

(2) 시설의 동작 및 안전성 확보를 위하여 제조자가 제시한 점검회수에 따르는 검사 및 관리가 이행되어야 한다.

(3) 유지관리나 운영을 위해 필요한 여러 종류의 차량이 출입할 수 있도록 그를 위한 시설과의 기능적인 결합 및 필요공간의 확보에 대해서도 배려한다.

4.16.2 개별 운동시설

(1) 트랙에는 관리용 차량의 출입이 가능한 규모의 출입구가 1개소 이상 필요하다. 또한 창고, 모래저장고 등에는 유지관리를 위하여 경기장 바깥으로부터의 출입이 가능하도록 배려한다.

(2) 각종 구기장의 포장이 완료된 다음 강우 시에 표면에 우수의 고임상태를 검사하여 물이 고이는 곳은 표면높이 조정작업을 해야 한다.

(3) 체력단련시설의 경우 이용빈도가 매우 높고 안전사고 위험성 등을 고려해 내구성이 높고 유지보수가 용이한 시설물을 배치한다. 특히 각 시설의 부품별 교환주기를 파악하여 즉각적인 교체가 이루어지도록 한다.

(4) 고정용 운동시설물은 녹이 슬지 않도록 유지・보호해야 하며 페인트 도장부분이 훼손되거나 벗겨짐이 없는지 확인하고 전용 덧칠보수재로 일정 기간마다 도색을 실시한다.

운동 및 체력단련시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 30 : 2016

운동 및 체력단련시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 35 : 2016

수경시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 1

2.1 연출계획 ····· 1

2.2 수질 및 정수계획 ····· 2

2.3 급수계획 ····· 3

2.4 수조 및 방수계획 ····· 4

3. 재료 ····· 4

3.1 시설물 선정기준 ····· 4

3.2 전기설비의 선정기준 ····· 4

4. 설계 ····· 6

4.1 폭포 및 벽천 ····· 6

4.2 실개울 ····· 7

4.3. 연못 ····· 8

4.4 분수 ····· 9

4.5 도섭지 ····· 10

4.6 유지관리 ····· 10

수경시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

건축물・공원・광장・주택단지와 같은 설계대상 공간의 수경시설 설계에 적용하며, 수경시설에는 수조, 급・배수설비, 순환설비, 전기, 제어와 같은 요소들이 포함된다.

1.2 용어정의

- 수경시설: 물을 이용하여 설계대상 공간의 경관을 연출하기 위한 시설로서 물의 흐르는 형태에 따라 폭포・벽천・낙수천(흘러내림), 실개울(흐름), 못(고임), 분수(솟구침)로 나눈다.
- 수조: 물이 담수되는 공간을 말하며, 자연형 수조와 인공형수조로 나눈다.
- 급・배수설비: 수조에 원수를 공급・퇴수(물 빠짐)시키는 일체의 설비를 말한다.
- 수경용수: 수경시설에 사용되는 용수를 말하며, 수경시설의 용도에 따라 친수용수, 경관용수, 자연관찰용수로 구분된다.
- 순환설비: 수경시설의 용도에 맞게 물을 흡입하여 토출하는 일체의 설비를 말한다.
- 정수시설: 수경시설의 용도에 따라 수조의 물을 유지・관리하는 장치를 말한다.
- 노즐: 물의 분사구를 말하며, 분사되는 모양에 따라 연출되는 형상이 달라지며 다양한 종류가 있다.

2. 조사 및 계획

2.1 연출계획

2.1.1 고려사항

(1) 관계법규에 적합하게 설계한다.

(2) 적설, 동결, 바람과 같은 지역의 기후적 특성을 고려한다.

(3) 수경시설은 물의 연출을 효과적으로 표현할 수 있도록 수경시설 및 설계요소 전체가 하나의 시스템으로 취급되어야 한다.

(4) 각 장치가 유기적으로 결합하되 물의 연출에 중점을 두고 주변경관과 조화되어야 한다.

(5) 경관형, 생태형 수경공간으로 계획 시는 가급적 녹지를 함께 계획하여 식재가 어우러지는 설계가 되도록 한다.

(6) 분수의 연출은 물을 내뿜는 분수, 물이 흐르는 유수, 물이 떨어지는 낙수, 물을 머금는 평정수, 겨울철 동결수경으로 나누어진다.

2.2 수질 및 정수계획

2.2.1 고려사항

(1) 설계수질은 수경시설의 설치목적・수경시설의 종류・주변환경 및 공급원수(原水)의 수질과 수량을 충분히 검토하여 설정한다.

(2) 용도에 따른 용수의 순환 횟수는 다음의 기준을 적용한다.

① 물놀이를 전제로 한 수변공간(친수시설 : 분수, 시냇물, 폭포, 벽천, 도섭지 및 이와 유사한 시설): 1일 2회

② 물놀이를 하지 않는 수변공간(경관용수 : 분수, 폭포, 벽천): 1일 1회

③ 감상을 전제로 한 수변공간(자연관찰용수 : 공원지, 관찰지): 2일 1회

(3) 수조가 크면 수조주변의 물은 정체되어 사수가 되므로 이를 방지하는 장치를 설치한다.

(4) 정수방법은 원수의 수질・보유수의 수량・수경시설의 규모 및 목적・수경시설의 주변 환경・유지목표수질을 충분히 검토하여 결정한다.

(5) 유지목표수질은 수경시설의 용도, 목적, 유입수의 사용조건에 따라 표 2.2-1을 기준으로 한다.

표 2.2-1 수경시설용수의 유지목표 수질

물의 사용 조건	기본적 수질항목					관계수질
	pH	BOD (㎎/ℓ)	SS (㎎/ℓ)	투시도 (m)	대장균군수 (MPN/1,000㎖)	
물놀이를 전제로 한 수변 공간	5.8~8.6	3 이하	5 이하	1.0	1,000 이하	풀, 유영, 친수용수
물놀이를 전제로 하지 않은 수변공간	5.8~8.6	5 이하	15 이하	0.3	–	친수용수 경관용수
감상을 전제로 한 수변 공간	5.8~8.6	5 이하	15 이하	0.3	–	경관용수

(6) 수질정화 방법은 크게 폭기・침전・여과・흡착과 같은 물리적 처리법과 응집・침전・산화・이온투입과 같은 화학적 처리법 그리고 미생물・수생식물을 이용하는 생물학적 처리법, 하천 및 담수호(호소)의 부영양화에 대응 가능한 초고속 응집침전법(U.R.C)으로 나눈다.

(7) 수경시설에 사용되는 정수설비는 폭기분수, 여과장치(필터류), 여재를 사용한 흡착방법, 살균장치(오존, 은동이온, 자외선), 화학적처리법으로 종류와 효과가 다양하여, 수경시설의 목적(접촉성, 경관성, 생태성)을 고려하여 선정한다.

(8) 화학적 조류제거 방법으로는 염소제거법, 자외선소독・조류제거법, 오존 소독・조류제거법, 동이온 소독・조류제거법이 있으며, 수경시설의 각 소독은 표 2.2-2의 적용 소독법을 고려하여 적용한다.

표 2.2-2 수경시설의 적용 소독법(○ : 적당함 △ : 주의를 요함 × : 사용불가)

사용장소	염소	자외선	오존	동이온
생물이 없는 경우				
1. 물놀이를 전제로 한 수변공간	○	△	○	○
2. 물놀이를 전제로 하지 않은 수변공간	○	○	○	○
3. 감상을 전제로 한 수변공간	○	○	○	○
생물이 있는 경우				
1. 물놀이를 전제로 한 수변공간	×	○	△	×
2. 물놀이를 전제로 하지 않은 수변공간	×	○	△	×
3. 감상을 전제로 한 수변공간	×	○	△	×

(9) 부영양화의 원인이 되는 인자들을 미생물배양을 통해 제거하며, 그 방법으로는 생태연못과 같은 환경친화적인 수경시설에 적용할 수 있는 생물여과법, 산화접촉법, 유용세균생물막법, 세라믹담체를 이용한 미생물번식법이 있다.

2.3 급수계획

2.3.1 고려사항

(1) 급수원은 상수・지하수・중수・하천수・저장한 빗물을 현지 여건에 따라 적용한다.

(2) 초기 원수 및 보충수 확보가 쉬워 항상 수경연출이 가능해야 한다. 특히 우수저류조의 물을 수원으로 할 경우 지속적으로 공급이 가능하도록 관련 공종과 협조해야 한다.

(3) 사용 용수를 주변 관수용수로 재활용하여 버려지는 물을 최소화하도록 한다.

2.3.2 유량설계

(1) 계류의 유량산출은 개수로의 유량산출에 준하여 매닝의 공식을 적용한다.

(2) 폭포의 유량산출은 프란시스의 공식, 바진의 공식, 오끼의 공식, 프레지의 공식을 적용한다.

(3) 관의 마찰손실수두와 관내의 유속계산은 베르누이 정리를 이용하여 산출한다.

(4) 분수 노즐의 유량은 제조설치 업체의 제원에 따른다.

2.4 수조 및 방수계획

2.4.1 고려사항

(1) 수경시설 구체의 방수는 담수형태와 특성에 따라 공사착수 전에 충분히 고려한다.

(2) 벤토나이트를 사용한 자연형 수조와 콘크리트 구체를 사용한 인공형 수조를 설치공간의 특성에 맞게 사용한다.

(3) 수조의 마감은 수생식물, 자갈, 화강석, 인공조형물과 같은 수조조성방법과 연계하여 사용한다.

3. 재료

3.1 시설물 선정기준

3.1.1 고려사항

(1) 설치되는 수경시설에 적합한 시스템의 장비를 선정한다.

(2) 내구성과 안전성, 미관을 동시에 추구한다.

(3) 에너지의 효율성을 고려한다.

3.1.2 배관

(1) 배관은 스테인리스(STS)관 및 폴리에틸렌(PE)관을 기준으로 하되, 내구성・화학적 특성을 고려하여 기타의 재질도 사용가능하다.

(2) 배관의 두께는 압력이 가해지는 부분은 Sch10 이상으로 선정하고, 그렇지 않은 부분은 배관의 크기와 설치공간의 특성에 맞게 조절한다.

3.1.3 펌프

(1) 펌프는 크게 수조 내에 직접 설치하는 수중펌프와 별도의 기계실을 만들어 여기에 설치하는 육상펌프로 나누어지며, 펌프의 효율, 토출량, 양정과 같은 설치공간의 특성을 고려하여 선정한다.

(2) 수중에서 사용되는 수중조명, 솔레노이드밸브, 수중펌프는 완전 방수형으로 부식으로 인한 오염이 없고, 온도에 의한 변형이 적은 재질의 제품을 선정한다.

3.2 전기설비의 선정기준

3.2.1 관련기준

(1) 분수, 폭포, 계류와 같은 수경시설에 사용되는 제어 패널은 전기설비기술기준, 전기용품안전관리법, 내선규정, 한국산업표준에 적합해야 한다.

3.2.2 제어반의 구조

(1) 옥외함은 방수형 2중문으로 설치한다.

(2) 제어반의 판 두께는 1.6~2.3 mm를 일반적으로 사용한다.

(3) 문의 폭은 800 mm 이하는 한쪽 열기로, 이를 초과하는 경우에는 양쪽 열기로 하며 전류계, 표시등과 같이 문에 붙이는 기구는 좌측에서부터 배치하도록 설계한다.

(4) 문의 뒷면에는 도면홀더를 설치한다.

(5) 한쪽 열기문의 경우 좌측 핸들로 하고, 양쪽열기 문의 경우 문을 향해 오른쪽에서 먼저 여는 구조로 한다.

(6) 사람이 건드릴 우려가 있는 충전부는 아크릴판과 같은 소재로 보호한다.

(7) 옥외함에는 점검창을 설치하지 않는다.

(8) 지하실, 지하피트에 설치하는 제어반에는 특별한 경우를 제외하고 히터를 설계한다.

3.2.3 제어반의 주회로

(1) 수중전기기기(수중모터펌프, 수중조명등, 수중전자변)의 주회로는 안전을 위하여 부하측에는 특별3종 접지를 시행하고, 과전류차단기에는 특별한 경우를 제외하고 누전차단기를 설치한다.

(2) 동력부하에는 특별한 경우를 제외하고 진상콘덴서를 설치한다.

(3) 수중모터펌프의 과부하보호릴레이는 정격전류의 5배 전류로 5초 이내에 동작하는 것을 기준으로 한다.

3.2.4 제어반의 기구

(1) 보조릴레이는 동작표시등에 부착한다.

(2) 삼상교류동력 부하회로의 전류계는 적(赤)지침에 따른다.

(3) 옥외반에 붙은 환기팬은 저소음형으로 한다.

(4) 표시등의 색깔은 동작중을 적색, 정지중은 녹색, 고장중은 노란색으로, 전원표시등의 상태를 표시하는 것은 백색으로 한다.

(5) 제어기기 및 제어용 단자대에는 적당한 예비공간을 확보한다.

(6) LED구를 제외한 전구, 퓨즈는 실제 개수만큼 예비품으로 설계한다.

3.2.5. 수중 등

(1) 백열전구・할로겐전구・수은전구・메탈할라이드전구・LED 및 이와 유사한 등의 사용이 가능하다.

(2) 수중등에 사용되는 등기구의 방수등급 IP68 이상의 규격을 갖추어야 한다.

3.2.6 조인트상자

(1) 케이블의 출구는 본체에 용접 또는 부착하고, 지수(止水)는 고무패킹으로 한다.

(2) 수중등에서 나온 케이블은 조인트상자에 연결하며 조인트상자에서 접속되는 최대접속 회로수는 접속 가능한 케이블 규격에 따라 허용되는 전압강하를 넘지 않도록 한다.

3.2.7 수중펌프의 전압제한

(1) 수중펌프의 대지전압은 300 V 이하를 표준으로 한다.

(2) 누전차단기를 설치하고 일차권선과의 사이에 금속제의 혼접촉방지판을 설치하며 특별3종 접지(접지저항 10 Ω 이하)를 하는 것을 기준으로 한다.

(3) 접지극은 지하 75 cm 이상의 깊이에 매설한다.

(4) 땅속에 매설되어 있고 대지와의 전기저항치가 3 Ω 이하의 값을 유지하고 있는 금속제 수도관로는 접지공사의 접지극으로 사용가능 하다.

4. 설계

4.1 폭포 및 벽천

4.1.1 배치

(1) 폭포 및 벽천은 설계대상 공간의 지형의 높이차를 이용하여 물이 중력방향으로 떨어지는 특성을 활용할 수 있는 장소에 배치한다.

(2) 설계대상 공간의 어귀나 중심 광장・주요 조형요소・결절점의 시각적 초점과 같이 경관효과가 큰 곳에 배치한다.

(3) 바람의 방향과 같은 미기후와 태양광선, 주 시각방향에 따른 빛의 반사, 산란 및 그림자와 같은 연출효과를 감안하여 배치한다.

(4) 유지관리가 쉬운 곳에 배치한다.

(5) 설치장소에 따라 동결수경 연출이 가능하므로 검토 반영한다.

4.1.2 형태 및 규격

(1) 주변 지형의 특성과 어울리는 형태로 설계한다.

(2) 상부수조의 넓이와 연출높이에 비례하여 하부수조의 크기와 깊이를 산정한다.

(3) 폭포 전면의 수조너비는 폭포 높이와 같도록 하되, 폭포형태와 연출방법에 따라 폭포 높이의 1/2배, 2/3배로 조절이 가능하다.

(4) 급·배수, 전기, 펌프와 같은 설비시설의 경제성·효율성·시공성을 고려한다.

(5) 상부수조나 하부수조에 노즐 및 조명을 설치하여 연출을 다양화 한다.

(6) 폭포의 규모·효율성을 감안하여 별도의 저수조 및 기계실을 설치한다.

(7) 폭포의 유량산출은 프란시스의 공식, 바진의 공식, 오끼의 공식, 프레지의 공식을 적용한다.

(8) 급수관의 마찰손실수두와 관내의 유속계산은 베르누이 정리를 이용하여 산출한다.

4.2 실개울

4.2.1 배치

(1) 설계대상지 상부에 자연수가 유입되거나 수원의 공급이 원활한 곳에 도입하며, 선형의 보행공간이나 녹지대와 조화롭게 어우러질 수 있는 공간에 배치한다.

(2) 지형의 높이차는 적으나 기울어짐이 있는 곳에 배치하며, 다른 수경시설과의 연계배치를 고려한다.

4.2.2 형태 및 규격

(1) 설계대상 공간의 특성·지형조건·주변의 시설과 어울리는 형태로 설계한다.

(2) 급한 기울기의 수로는 물거품이 나도록 바닥을 거칠게 처리하며, 물의 속도를 줄이기 위해 낙차공과 작은 연못을 병행하는 것이 좋다.

(3) 약한 기울기의 수로는 수로 폭의 변화·선형의 변화·경계부의 처리로 다양한 경관을 연출한다.

(4) 평균 물깊이는 3∼4 cm 정도로 한다.

(5) 물이 순환하도록 설계할 경우 이동 수량을 고려한 용량이 하부 못이나 저류조에 반영되도록 한다.

(6) 바닥면의 훼손 방지와 일정한 수심유지를 위해 낙차공이나 물흐름 방해석을 고려한다.

(7) 실개울의 연장이 길 경우에는 지면의 부등침하로 인해 수로 구조물이 파손되는 경우를 검토하여 설계한다.

(8) 큰 수조를 비롯하여 작은 연못・낙차공에도 배수시설을 설치하여 물고임 현상으로 인한 동절기 포장 파손 및 안전사고 위험이 없도록 한다.

(9) 이물질의 유입이 쉬운 형태로 펌프 흡입측에 거름망을 설치하여 펌프를 보호한다.

(10) 장애물이 없는 개수로의 유량산출은 매닝의 공식을 적용한다.

(11) 급수관의 마찰손실수두와 관내의 유속계산은 베르누이 정리를 이용하여 산출한다.

4.3. 연못

4.3.1 배치

(1) 설계대상 공간의 배수시설을 겸하도록 주로 지형이 낮은 곳에 배치한다.

(2) 주변의 하천이나 계곡의 물・지표면의 빗물과 같은 자연 급수와 지하수・상수・정화된 물(중수)과 같은 인공 급수를 여건에 맞게 반영한다.

4.3.2 형태 및 규격

(1) 수리, 수량, 수질의 3가지 요소를 충분히 고려한다.

(2) 수면의 깊이는 연출계획과 함께 이용의 안전성을 확보한다.

(3) 못 안에 분수 및 조명시설과 같은 시설물을 배치할 때는 물을 뺀 다음의 미관을 고려해야 한다.

(4) 못의 측벽부분은 물이 없는 경우를 고려해서 토압에 충분히 견딜 수 있도록 설계한다.

(5) 수질정화식물을 심어 자체 정화능력을 키우고, KDS 34 70 10 표 4.10-2를 참고로 하여 수생식물의 종류에 따라 적절한 수심을 확보하여 여름철 녹조현상을 최소화 한다.

(6) 물의 공급과 배수를 위한 유입구와 배수구를 설계하고, 쓰레기거름용 철망을 적용한다.

(7) 콘크리트와 같은 인공적인 못의 경우에는 바닥에 배수시설을 설계하고, 수위조절을 위한 월류(over flow)를 반영한다.

(8) 물고기를 키울 경우에는 겨울철의 동면에 쓰일 물고기집을 고려하거나, 수위를 동결심도 이상으로 설계한다.

(9) 겨울철 설비의 동파를 막기 위해 퇴수(물 빠짐)밸브를 반영한다.

(10) 점토・벤토나이트・콘크리트・블록・화강석판석・자연석・자갈・타일과 같은 소재로 못의 특성에 어울리는 마감방법을 선택하되, 내구성과 유지관리를 고려한다.

(11) 연못의 기능・형태・규모를 고려하여 재료와 마감방법을 선택한다.

(12) 급수관의 마찰손실수두와 관내의 유속계산은 베르누이 정리를 이용하여 산출한다.

4.4 분수

4.4.1 배치

(1) 설계대상 공간의 어귀나 중심 광장・주요 조형요소・결절점의 시각적 초점과 같이 경관효과가 큰 곳에 배치한다.

(2) 주변 빗물이나 오염수가 유입되지 않는 곳에 배치한다.

(3) 주변의 지형적 특성이나 공간의 크기에 어울리는 형태로 한다.

4.4.2 형태 및 규격

(1) 물이 없을 때의 경관을 고려한다.

(2) 수조의 윗면이 개방된 분수와 윗면이 화강석 판석과 같이 덮여 있는 바닥분수로 나누어진다.

(3) 분수의 경우 수조의 너비는 분수 높이의 2배, 바람의 영향을 크게 받는 지역은 분수 높이의 4배를 기준으로 한다.

(4) 급・배수, 전기, 펌프와 같은 설비 시설의 경제성・효율성・시공성을 고려한다.

(5) 바람에 의한 흩어짐을 고려하여 주변에 분출높이의 3배 이상의 공간을 확보한다.

(6) 바닥분수는 주변 빗물이나 오염수가 유입되지 않도록 바닥분수 가장자리에 트렌치를 도입하거나 바닥분수 외곽으로 경사가 완만하게 낮아지도록 조성한다.

(7) 동절기 분수설비의 노출로 인한 미관저해, 안전문제를 고려한다.

(8) 바닥분수의 상부 바닥마감은 미끄러짐이 없도록 한다.

(9) 노출되는 기기들의 마감은 날카로운 면이 없게 하고 구멍이 있는 경우 크기를 최소화하여 안전사고의 위험이 없도록 한다.

(10) 친수형 수경시설의 경우 인체에 직접 접촉되므로 정수시설에 특히 유의하고 수질기준에 적합하도록 한다.

(11) 관의 마찰손실수두와 관내의 유속계산은 베르누이 정리를 이용하여 산출한다.

4.5 도섭지

4.5.1 배치

물을 이용하는 못・실개울과 같은 다른 수경시설과 연계하여 설치하며, 관리가 철저히 이루어질 수 있는 부위에 설치한다.

4.5.2. 형태 및 규격

(1) 물놀이에 따른 안전성을 고려하여야 하며, 물의 깊이는 30 cm 이내로 한다.

(2) 도섭지의 바닥은 둥근 자갈과 같이 이용에 안전하고 청소가 쉬운 재료・마감방법으로 설계한다.

4.6 유지관리

4.6.1. 청소

(1) 못・폭포・실개울의 청소주기는 정화시설이 있는 경우 연 4회, 정화시설이 없는 경우 월 1회로 한다.

(2) 친수형 수공간일 경우 현장 상황에 따라 월 1회 이상 청소 및 물교환을 한다.

4.6.2 설비의 점검

(1) 수경시설은 안전성・경관성・기능성을 목적으로 운전전 점검, 월 점검 또는 장기운전 후의 운전 시 점검, 3년차 점검 및 정비와 같은 보수관리를 기준으로 하되 다른 법규에 규정이 있는 것은 그 법규를 따른다.

(2) 수경시설별 관리책임자를 선정한다.

(3) 정비일지에 점검 및 정비의 실시내용을 기록하고 정리한다.

(4) 수중조명기구는 케이블상태・누전상태・램프단선상태・기구의 누수상태를 점검한다.

(5) 수중펌프는 전류계 지침에 의한 부하상태・절연저항・모터의 방수・케이블의 상태를 점검한다.

(6) 육상펌프는 펌프의 부하상태・축수부・커플링・볼트・너트・누수・모터의 절연저항을 점검한다.

(7) 정수설비는 여과재・배관과 밸브・물의 상태를 점검한다.

(8) 소독시설은 소독소재의 상태・배관과 밸브・소독농도 및 강도를 점검한다.

(9) 제어반(control panel)은 표 4.6-1에 따라 일상점검 및 정기점검을 한다.

표 4.6-1 제어반의 점검기준

항목	점검내용	일상점검	정기점검	비고
몸체	도장, 손상, 문의 개폐, 열쇠, 문의 패킹	1회/주	1회/년	
제어반면	전압, 전류계, 표시등, 스위치동작	1회/주	1회/년	
제어반내	단자의 흔들림, 배선의 변색, 환기장치	1회/주	1회/년	
타이머	시각수정, 동작 확인	1회/주	1회/년	
누전차단기	동작 확인	1회/주	1회/년	
모터보호계전기	동작 확인, 설정치 확인	1회/주	1회/년	
경보회로	동작 확인	1회/주	1회/년	
절연	절연측정	—	1회/년	

(9) 분수는 표 4.6-2에 따라 점검한다.

표 4.6-2 분수의 점검항목

항목	점검내용	일상점검	정기점검	비고
펌프	부하상태, 절연저항, 케이블상태, 소음 및 진동, 누수 발생, 볼트·너트조임 상태, 모터의 봉수	1회/주	1회/3개월	
노즐	노즐의 상태(이음매, 막힘, 변형)	1회/주	1회/6개월	
수중등	누전, 파손, 램프의 절연저항, 동작상태	1회/일	1회/년	
피팅류	조임 상태, 누수, 파손	1회/주	1회/년	

수경시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 35 : 2016

수경시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 40 : 2016

환경조형시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 40 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 사전검토사항 ····· 2

2.2 배치계획 ····· 2

3. 재료 ····· 3

3.1 재료 선정기준 ····· 3

3.2 재료 품질 기준 ····· 4

4. 설계 ····· 4

4.1 미술장식품 ····· 4

4.2 기능성 조형시설 ····· 4

4.3 기념비형 조형물 ····· 4

4.4 조형 구조물 ····· 5

4.5 환경조형물의 성능평가 ····· 5

환경조형시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 문화예술진흥법 제9조(건축물에 대한 미술작품의 설치 등)에 따른 미술장식품과 설계대상 공간에 대중적 문화예술품으로 설치되는 환경조형시설의 설계에 적용한다.

(2) 설계대상공간에 설치되는 준공기념탑, 상징조형물, 호수명비, 유래비, 시비, 노래비, 조형벽, 환경조각, 환경벽화, 석탑, 망향비와 같은 요소들을 포함한다.

(3) 전통담장, 화계, 석등, 석탑, 불로문과 같은 우리나라 전통조형물을 포함한다.

1.2 용어정의

(1) 환경조형시설은 도시 옥외공간 및 주택단지와 같이 공공이 이용하는 공간에 설치되는 예술작품으로서 주변 환경여건과의 조화를 염두에 두어 설치한다. 이용자의 미적 욕구를 수용한 쾌적한 옥외환경을 조성하기 위하여 공공 목적으로 설치되는 미술장식품・순수창작조형물・기능성 환경조형물・모뉴멘트(기념적인 목적을 위해 제작된 일종의 공공 조형물 일반을 총칭)와 같은 것들을 말한다.

(2) 미술장식품은 문화예술진흥법 시행령 제12조(건축물에 대한 미술작품의 설치)에 따라 등에 설치하는 회화・조각・공예・사진・서예와 같은 조형예술물과 벽화・분수대・상징탑과 같은 환경조형물로서, 관련 조례에 따라 심의 등의 절차를 필요로 하는 시설을 말한다.

(3) 순수 창작조형물은 작가의 순수한 예술적 창작력을 강조한 조형물이다. 독자적인 미적 가치를 형성하기 위하여 공공미술로서의 의미를 갖되 작가의 개성에 비중을 둔 조형물이다.

(4) 기능성 환경조형물은 시계탑, 조명기구, 문주와 같이 본래 시설물이 지니는 기능은 충족시키면서 덧붙여 조형적 가치와 의미가 충분히 발휘되도록 설계한 환경조형물이다.

(5) 기념물은 역사적 기념물이나 상징조각과 같이 기념비적인 조형물을 말한다.

(6) 환경조형물로 설치되는 종류는 다음과 같다.

① 예술성을 강조한 작가의 순수 창작조형물

② 실용성과 기능성을 강조한 평면 또는 입체의 조형구조물

③ 보편적인 의미와 상징성을 강조한 모뉴멘트

④ 전통조형물, 기념물

⑤ 기타 공공 목적에 충실한 수준 높은 예술성을 통하여 경관 창의성이 높은 작품류

1.3 설계고려사항

환경조형시설은 공공성을 고려하여 예술적 수준이 높은 작품을 공개공모 방식으로 선정한다.

2. 조사 및 계획

2.1 사전검토사항

2.1.1 고려사항

(1) 문화예술진흥법에 따른 미술장식품일 경우 관련 조례의 심의 절차를 조사・반영한다.

(2) 이용자의 정서, 사회・문화적 요인을 조사・반영한다.

(3) 공공적으로 공감대가 형성될 수 있는 내용으로 구성하고, 형식은 설계・시공・관리에 무리가 없도록 검토한다.

(4) 가급적 탄소배출량을 줄일 수 있는 공법을 사용하여 기후변화에 대응할 수 있도록 한다.

2.2 배치계획

2.2.1 배치기준

(1) 전체적인 보행동선체계를 고려하여 어귀마당・중앙광장・보행전용로와 같이 보행량이 많은 곳에 배치하며, 주변의 환경여건을 충분히 고려한다.

(2) 인지도와 식별성이 높은 곳을 선정하여 조형시설의 도입에 따른 이미지 개선효과가 극대화되는 곳에 배치한다.

(3) 설치 및 유지관리가 쉬운 곳과 이용자의 안전이 보장되며 시설물의 기능 발휘에 효용성이 높은 곳에 배치한다.

(4) 대지의 특성・주변 환경・역사적 배경을 고려하여 기념성, 상징성, 전망성, 기타 점경물로서의 기능 발휘에 알맞은 곳에 배치한다.

(5) 조형물 전체를 감상하기 위해서는 최소 시설물 높이의 2~3배의 관람 거리를 확보한다.

2.2.2 형태 및 규격

(1) 환경조형시설은 그 내용과 형식에 있어서 설치장소의 환경맥락 및 지속가능성과 지역주민의 정서에 적합하여야 한다.

(2) 환경조형시설은 도시공공공간에 설치되는 조형물로서 주변 환경과의 조화를 먼저 고려하고, 이용자에게 편안하고 쾌적한 문화 충족 욕구를 제공해 주어야 하므로 인간척도를 적용하여 위압감이 없고 친근감 있는 형태 및 규격으로 한다.

(3) 환경조형시설의 설계는 예술작품으로서 조형성이 우선되어야 한다. 환경조형시설은 도시미관의 질적인 향상과 이용자의 미적 쾌감을 동시에 제공해 주는 시설물이므로 이에 상응하는 미적 요건을 충족하여 조형 의장의 기본원리에 충실해야 한다.

(4) 기능성 환경조형시설은 놀이기능(조형놀이시설), 어귀의 식별성(공원이나 단지의 문주), 공간의 분리(장식벽)와 같이 본래의 기능 발휘에 충실해야 한다.

(5) 환경조형시설은 대부분 외부공간에 노출되므로 시설물의 구조적 안전성과 이용자의 안전성을 고려해야 한다.

(6) 일반적으로 환경조형시설은 다양한 옥외환경에 견딜 수 있는 내구성과 지속성을 확보하도록 한다. 다만, 설치 목적에 따라 시한성을 둔 표현일 때에는 그러하지 않다.

(7) 환경조형시설은 인간성 회복에 기여하고 주변 환경의 지속성을 높일 수 있도록 설계한다.

(8) 전통적인 환경조형물은 우리의 전통사상을 내포하도록 한다.

(9) 설계대상 공간의 특성과 설치 위치의 지형적 특성을 고려하여 형상화하고자 하는 주제의 표현에 적합한 형태와 구조로 한다.

(10) 환경조형시설과 설치 공간, 그리고 그 주변의 수목・포장시설・다른 구조물은 서로 어울리도록 통합하여 설계한다.

(11) 주변 자연환경과 이질적인 재료나 형태의 조형물은 배제한다. 단, 작가의 창작의도가 대비에 있을 경우 이를 충분히 검토하여 허용한다.

(12) 조형물 자체나 주변의 포장공간을 비추는 조명시설은 KDS 34 50 60을 따른다.

3. 재료

3.1 재료 선정기준

(1) 환경조형시설의 재료는 작품의 특성과 구조를 고려하여 내용과 형식의 표현에 적합한 재료를 선정한다.

(2) 내구성과 유지관리성, 시공성, 미관성 및 환경친화성과 같이 다양한 평가 항목을 고려하여 종합적으로 판단・선정한다.

(3) 재료의 특성이 작품의 내용을 충실히 전달할 수 있는지와 설치 대상지 주변 환경과의 적합성이 검토되어야 한다.

(4) 석재・철재・합성수지 등 각 재료의 특성과 요구도 및 기능성을 조화시켜 선정한다.

(5) 작품의 특성상 신소재나 다양한 복합재료를 사용할 수 있으나, 선택 시 사회의 보편적 가치기준으로 보아 무리가 없거나 작품의 특성을 강화시켜 줄 수 있는 재료를 사용한다.

(6) 가급적 탄소배출량을 저감할 수 있는 친환경 재료, 재활용 가능한 재료를 사용하여 기후변화에 대응할 수 있도록 한다.

3.2 재료 품질 기준

(1) 금속 및 비철금속류, 합성수지계, 주물형 재료(청동), 노출콘크리트, 석재(화강석, 대리석, 기타 석재류), 기타 신소재류를 각 재료의 특성에 적합하게 마감 처리한다.

(2) 내구성 있는 재질을 사용하거나 내구성 있는 표면마감방법으로 설계한다.

(3) 마감방법은 인체에의 유해성・지역특성・유지 관리성・지속가능성을 종합적으로 검토하여 결정한다.

4. 설계

4.1 미술장식품

4.1.1 배치

(1) 미술장심품은 문화예술진흥법에 적합하도록 배치한다.

(2) 이용량이 많은 설계대상 공간의 어귀나 중심의 광장·휴게공간에 배치한다.

4.1.2 형태

미술장식품과 미술장식품 설치공간 및 그 주변의 수목・포장시설・다른 구조물은 서로 어울리도록 통합하여 설계한다.

4.2 기능성 조형시설

4.2.1 배치

설계대상공간의 어귀에 설치되는 문주, 어귀 또는 중앙의 광장의 시계탑・분수대, 휴게공간과 보행공간의 경관조명시설과 같이 그 기능의 발휘에 적합한 곳에 배치한다.

4.2.2 형태

시설의 고유 기능을 발휘하면서도 조형성을 갖추도록 한다.

4.3 기념비형 조형물

4.3.1 배치

(1) 설계대상공간의 어귀·중앙의 광장과 같이 넓은 휴게공간의 포장부위 또는 녹지에 배치한다.

(2) 널리 알려진 시인・가수・문화가와 같은 인물이나 장소・전설・지명유래 또는 건설공사・행사와 같은 기념할 만한 대상과 지리적으로 관련성이 높은 곳에 배치한다.

4.3.2 형태

(1) 노래・시・초상・땅이름과 같이 수록할 내용이나 기념하고자 하는 주제를 형상화한다.

(2) 글씨는 음각・양각과 같이 이용자들이 읽기에 적합한 크기・간격으로 설계한다.

4.4 조형 구조물

4.4.1 배치

(1) 설계대상공간의 어귀나 중앙의 광장과 같이 넓은 휴게공간에 배치한다.

(2) 지형의 변화 및 절・성토량을 최소화할 수 있는 적정 위치를 선정하여 배치한다.

4.4.2 형태 및 규격

(1) 설치공간의 지형적 특성에 순응하거나 지형의 높이 차이를 극복하는 형태로 한다.

(2) 공간의 입체감을 높이되 이용자들의 시야를 가리지 않는 규모로 한다.

(3) 도장・벽화・타일붙임・유리블록과 같이 형상화하고자 하는 주제표현에 적합한 마감으로 설계한다.

(4) 조형구조물에 아트타일을 도입할 때에는 해당지역 주민들과의 교감을 위하여 주민이나 어린이들의 손・발도장, 그림, 편지, 낙서를 담는 것을 우선 검토한다. 단, 이용자가 직접만지거나 접촉할 수 있을 경우에는 안전성을 고려한 재료 및 마감설계를 한다.

4.4.3 조형구조물의 구조

조형구조물의 구조는 KDS 34 50 10을 따른다.

4.5 환경조형물의 성능평가

4.5.1 환경조경물의 요구성능

(1) 환경조형시설의 요구성능은 독창적인 작가의 표현아래 주변 환경과의 조화를 이루어 아름다운 환경을 제공하고, 기후변화 대응에 기여함과 동시에 활기찬 도시환경의 친환경적 지속가능성을 유지하는 것이다.

(2) 요구성능 1: 다양한 시각적인 측면을 고려하여 전체적인 비례에 반영한다.

(3) 요구성능 2: 작가의 창조철학을 반영하여 독창적인 표현을 반영한다.

(4) 요구성능 3: 정서의 안정과 함께 주변 환경을 아름답게 증진시킬 수 있도록 조성한다.

(5) 요구성능 4: 특정한 장소에 특정한 인상을 창조하며, 대중과 예술을 연결시키는 역할을 도모한다.

(6) 요구성능 5: 주변 환경과의 조화를 고려한다.

(7) 요구성능 6: 외부공간에 노출되어 있는 구조적인 안전성 문제를 고려하여 쾌적한 환경조성에 방해 되지 않도록 한다.

(8) 요구성능 7: 저탄소배출량을 고려한 친환경 재료, 재활용 가능한 재료를 사용하여 기후변화에 대응할 수 있는 친환경적인 방안을 도모한다.

(9) 요구성능 8: 환경조형시설 유지관리에 있어서 재생 가능한 에너지원을 사용하여 관리한다.

(10) 요구성능 9: 이용자에게 편안하고 쾌적한 문화충족 요구를 제공함과 동시에 객관적인 공간으로 인식하도록 조성한다.

(11) 요구성능 10: 환경조형물 주변 조경의 경우 외래종의 사용을 지양한다.

4.5.2 성능평가항목

(1) 입지 및 위치선정의 적절성

(2) 주변 자연경관의 활용

(3) 친환경적인 재료 사용

(4) 상징적 의미의 도입

(5) 보행동선의 자연스러운 유도

(6) 지형변형 여부

(7) 향토소재, 자생식물의 사용률

(8) 설치 시의 소음

(9) 구조적 안정성

(10) 재활용 가능한 소재의 사용

(11) 사용자의 만족도 평가

(12) 전문가 평가

4.5.3 성능평가의 방법

성능평가는 표 4.5-1에 따른다.

표 4.5-1 환경조형시설의 성능평가 항목

평가요인	평가항목	평가 요소	평가 내용	평점
조형성 요 인	형태성	스케일	주변 환경과 비례가 적절해야 한다.	
		질감	표면의 질감이 시각적으로 느껴져야 한다.	
		색채	색상은 조화로워야 한다.	
		볼륨	적절한 양감효과가 있어야 한다.	
	창의성	구성요소	설치지역 이미지에 부합되어야 한다.	
		작가의 예술성	작가의 고유한 작품세계가 느껴져야 한다.	
		표현방법	제작 의도와 표현이 부합되어야 한다.	
		차별화	새롭고 독특한 느낌이어야 한다.	
	심미성	표현미	아름다운 느낌을 주어야 한다.	
		미적 감흥	미적 감흥을 불러일으켜야 한다.	
		단순성	이해하기 쉬운 형태로 제작되어야 한다.	
		시각적 균형	안정되고 편안한 느낌이어야 한다.	
	기능성	랜드마크	설치 장소를 대표할 만한 지표이어야 한다.	
		제작의 수월성	효과에 비하여 구조 및 가공기법이 적절해야 한다.	
		정보성	실용적 기능의 의미를 전달할 수 있어야 한다.	
		관리문제	유지와 관리는 수월해야 한다.	
환경성 요 인	조화성	설치장소	위치와 장소가 적합해야 한다.	
		도시미관	조형물 이미지와 거리환경 미관에 기여해야 한다.	
		가시성	가시거리에서 형태가 명확하게 드러내야 한다.	
		건물조화	건축물과 무리 없이 조화되어야 한다.	
	안전성	오픈 스페이스	오픈 된 공간을 확보해야 한다.	
		계절변화	계절변화와 같은 환경 조건이 고려되어야 한다.	
		야간조명	빛과 조명과 같은 야간 환경을 고려해야 한다.	
		시민안전	불안감과 위험요소는 고려되어야 한다.	
사회성 요 인	시공성	시대성	현재 주목받을 만한 가치를 지니고 있어야 한다.	
		공공성	공공물로서 문화적 가치가 있어야 한다.	
		정체성	민족적 정서가 내포되어 있어야 한다.	
	객관성	관리의식	자치단체의 정책과 부합되어야 한다.	
		객관적 제도	객관적인 심의 제도가 마련되어야 한다.	
		의뢰자 의견	의뢰자의 의도가 제시되어 있어야 한다.	
		적정가격	작품에 대한 합리적 가격이 산출되어야 한다.	
		목표달성	계획대로 목표가 달성될 수 있어야 한다.	

매우우수 : 5, 우수 : 4, 보통 : 3, 미흡 : 2, 매우미흡 : 1

환경조형시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 40 : 2016

환경조형시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 45 : 2016

조경석 및 인조암

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 45 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 2

3.1 자연석의 품질 ····· 2

3.2 인조암의 품질 ····· 3

4. 설계 ····· 4

4.1 기본사항 ····· 4

4.2 조경석 놓기 ····· 4

4.3 디딤돌(징검돌) 놓기 ····· 5

4.4 조경석 쌓기 ····· 6

4.5 호박돌 쌓기 ····· 6

4.6 계단돌 쌓기(자연석 층계) ····· 6

4.7 노단 쌓기 ····· 7

4.8 돌틈식재 ····· 7

4.9 인조암 설치 ····· 7

4.10 일반적인 요구성능 ····· 8

4.11 성능평가항목 ····· 8

조경석 및 인조암

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 산석, 강석, 해석과 같은 자연석과 가공조경석 및 인조암을 이용한 배석, 놓기, 쌓기, 계단설치, 디딤돌놓기, 인공폭포, 기념물, 환경조각, 환경벽화와 같은 경관조형물에 적용한다.

(2) 친환경적인 생태적 접근이 기초가 되어야 하며 지속가능한 생태계의 역할과 동식물 서식처의 제공을 전제로 한다.

1.2 용어정의

- 조경석: 자연석, 가공석으로 구분하며, 조경공간에 사용되는 돌을 말한다. 조경석 쌓기와 조경석 놓기는 설계도서에 자재에 대한 구체적인 표기(자연석 혹은 가공석)가 없으면 가공석을 사용하는 것을 기준으로 한다.
  1) 단독 또는 무리로 설치하여 미관이 고려된 경관을 조성하는 “놓기” 또는 지형의 단차를 해소하면서 경관을 형성하거나 변화를 주기 위해 사면을 조성하는 “쌓기”에 사용하며, 계단 및 디딤돌 설치에도 활용한다.
  2) 2목도(1 목도=50 kg) 이상 크기의 돌로서, 미적 · 경관적 가치를 갖고 있어야 한다.
  3) 자연적인 마모 또는 인위적인 가공에 의하여 날카로운 모서리가 없는 둥근 형태를 갖고 있으나, 설계에 따라 석벽쌓기(판상형), 인공폭포 등의 조성을 위하여 다양한 형태로 가공된 돌도 있다.
  4) 조경석은 자연석, 가공석, 인조석으로 구분한다.
  5) 유사용어
     ㉠ 스테시[捨(て)石]석, 독립석, 경관석, 수석, 정원석: 시선이 집중되는 곳이나 시각적으로 중요한 지점에 감상을 위한 목적으로 “놓기”에 사용되는 경질의 돌로서 표면의 질감, 색채, 광택, 무늬 등이 우수하여 관상적 가치가 있는 돌
     ㉡ 디딤돌, 계단석: 보행공간의 포장 또는 계단에 설치되는 조경석으로 노출면이 보행이 가능한 정도로 편평한 돌
     ㉢ 자연석판석: 수성암 계열의 점판암·사암·응회암으로서 얇은 판 모양으로 채취하여 포장재나 쌓기용으로 사용되는 돌, 포장재로 사용할 경우에는 답압에 견딜 수 있는 강도와 내마모성을 가져야 한다.
- 자연석: 인공을 가하지 않은 천연 그대로의 돌을 말하며 천연석이라고도 한다. 미적 · 경관적 가치를 지니며 일반적으로 2목도(1목도=50 kg) 이상 크기의 돌을 말한다. 종류는 강석, 산석, 해석이 있다.

- 가공석: 원석, 깬 돌을 가공하여 조경석으로 활용하는 돌로서 가공정도에 따라 아래와 같이 구분한다.
  1) 가공조경석(굴림자연석) : 조경석가공기 또는 굴삭기를 이용하여 일정 시간 동안 모서리를 포함한 표면이 예리하지 않도록 가공하여 자연석 형태로 만든 돌로서 그 형태와 질감이 자연석과 유사한 돌
  2) 현장유용석: 공사현장에서 발생한 석괴 등을 현장에서 가공한 것으로 그 형태와 질감이 자연석에 미치지 못하나 긴 선형의 단차해소를 위한 조경석으로 활용하는 돌
- 호박돌: 하천에 있는 둥근 형태의 돌로서 지름 20 cm 내외의 크기를 가지는 자연석을 말한다.
- 디딤돌놓기: 보행을 위하여 정원의 잔디 또는 나지 위에 설치하는 것과 못, 수조, 계류와 같이 물을 사용하는 시설을 건너기 위하여 설치하는 징검돌 놓기 또는 이와 유사한 것을 말한다.
- 돌틈식재: 조경석 쌓기에 있어 조경석간의 틈새에 관목류나 초화류를 식재하는 것을 말한다.
- 계단돌쌓기: 경사지에 조경석을 쌓아서 계단을 조성하는 것을 말한다.
- 인조석(인조암): FRP, GRC, GFRC, GRS 등의 자재를 이용하여 자연석의 질감을 느낄 수 있도록 인공적으로 제작된 돌을 말한다.

1.3 설계고려사항

(1) 지형, 지질, 배수상황, 지반조건, 기상과 같은 자연적 조건에 대해 공사착수 전에 조사가 이루어진 것을 전제로 한다.

(2) 인조암은 건축법 및 소방법과 같은 제반법규를 충족하여야 한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 자연석의 품질

자연석은 산석, 강석, 해석으로 구분한다. 지정된 크기와 형상을 하고 있고 석질이 경질이어야 하며 미적・경관적 가치를 지니고 있어야 한다.

① 산석: 산과 들에서 채집되는 자연석으로 풍화하여 표면이 마모되어 이루어진 것으로 표면의 석질이 보존되어야 한다.

② 강석: 하천에서 채집되는 자연석으로 물에 의해 돌의 표면이 마모된 것으로 돌의 모서리가 예리하지 않고 둥글게 되어있는 특징을 가지고 있어야 한다.

③해석: 바닷가에서 채집되는 자연석으로 파도, 해일 및 염분의 작용에 의하여 표면이 마모되어 있어야 하고 조개류의 껍질이 부착된 경우도 있다.

3.2 인조암의 품질

3.2.1 공통사항

(1) 인조암은 자연석의 질감을 나타내야 한다.

(2) 사람의 이용이 빈번한 곳에 설치되는 인조암은 인체에 유해한 성분을 포함하지 않아야 한다.

3.2.2 품질 및 재료

(1) 인조암은 패널형과 숏크리트형(직조형)으로 구분하며 경질의 돌로서 표면의 질감, 색채, 광택이 우수하여 관상적 가치가 있어야한한다.

①FRP(Fiber Reinforced Plastic): 섬유강화플라스틱을 뜻하며 폴리에스테르레진이 주성분으로 패널이 가볍고 녹이 슬지 않는다.

②GRC(Glass fiber Reinforced Cement): 유리섬유강화시멘트를 뜻하며 인공암패널 또는 숏크리트형(직조형) 제조 및 설치 시 시멘트에 내알칼리성 AR-Glass를 첨가하여 인공암의 강도를 증가시킨다.

③GFRC(Glass Fiber Reinforced Concrete): 유리섬유강화콘크리트를 뜻하며 콘크리트 구조물 공사 시 레미콘에 내알칼리성 AR-Glass를 첨가하여 콘크리트 강도를 증가시킨다.

④GRS(Glass fiber Reinforced Slag): 유리섬유강화슬래그를 뜻하며 산업부산물인 고로슬래그 미분말(KS F 2563)을 주재료로 균열(크랙) 및 이형, 백화현상을 완화시킨다. 유리섬유는 시멘트에 녹지 않고 내알칼리성에 강한 AR-Glass를 사용해야 한다.

⑤인조암(경량구조: H 10m이내, 대형구조: H 10m이상)의 성능은 중소기업청(성능인증), 한국환경산업청(환경표지인증) 등에 따라 성능목표를 재령 28일 값을 기준으로 하며, 패널형은 휨강도 10 MPa 이상, 압축강도 30 MPa 이상이어야 한다. 숏크리트형(직조형)은 휨강도 8 MPa 이상, 압축강도 20 MPa 이상으로 설계하여야 한다.

⑥인조암의 단위중량은 패널형이 45~65(±5) kg / 두께 20~30(±5) mm 이내여야 하고, 숏크리트형(직조형) 단위중량은 200~250(±5) kg / 두께100~120(±5) mm 이내여야 한다.

⑦휨강도의 시험은 KS F 2408, KS F 2476에 따르며, 압축강도의 시험은 KS F 2476, KS F 2405에 따른다.

⑧인조암 패널형은 일정크기로 기제작된 인조암을 말하며 조형된 철골구조틀 위에 기 제작된 인조암 패널형을 부착, 결속하여 지정된 형태를 연출하는 것이며, 질감 기준은 기존 자연암 위에 실리콘 몰드를 제작하여 성형하는 방식을 기준으로 한다. 인조암 숏크리트형(직조형)은 조형된 철골구조틀 위에 철근 및 철망 등으로 바탕면을 구성하고 그 표면을 몰탈(인조암재료)로 소요두께만큼 취부하여 인조암 형태를 연출 하는 것이며, 철근은 몰탈 내부에 피복되어야 한다.

(2) 인조암의 선정은 단독 또는 무리지어 배석하는 자연석의 크기, 외형 및 종류를 설치위치 및 주변여건과 동식물 서식 위치에 맞추어 선정하고 특수용도의 인조암은 공사착수 전에 선정하여 구체적인 형태를 도면에 표현한다.

4. 설계

4.1 기본사항

(1) 조형성이 강조되는 자연석을 사용할 때는 상세도면을 추가로 작성한다.

(2) 큰 돌, 작은 돌을 잘 조화시켜 돌쌓기에 변화를 줄 경우 표준 정면도나 전개도에 표현한다.

(3) 생태적으로 지속가능한 경관을 유지하기 위하여 동식물 서식처를 고려하여 위치를 선정한다.

4.2 조경석 놓기

4.2.1 조경석 놓기의 종류

(1) 입석이란 세워서 쓰는 돌을 말하며 전후좌우의 사방에서 관상할 수 있도록 배석한다.

(2) 횡석이란 가로로 눕혀서 쓰는 돌을 말하며 입석에 의해 불안감을 주는 돌을 받쳐서 안정감을 주는 데 사용한다.

(3) 평석이란 윗부분이 편평한 돌을 말하며 안정감이 요구되는 부분에 배치하고, 주로 앞부분에 배치한다.

(4) 환석이란 둥근 돌을 말하며 무리로 배석할 때 많이 이용된다.

(5) 각석이란 각이 진 돌을 말하며 삼각, 사각의 형태로 다양하게 이용된다.

(6) 사석이란 비스듬히 세워서 이용되는 돌을 말하며 해안절벽과 같은 풍경을 묘사할 때 주로 사용된다.

(7) 와석이란 소가 누워 있는 것과 같은 돌을 말한다.

(8) 괴석이란 흔히 볼 수 없는 괴상한 모양의 돌을 말하며 단독 또는 조합하여 관상용으로 주로 이용된다.

4.2.2 조경석 놓기의 형태

(1) 중심석, 보조석으로 구분하여 크기, 외형 및 설치 위치가 주변 환경과 조화를 이루도록 설치한다.

(2) 돌틈 사이로 수목이나 초화류가 생육할 수 있도록 배수 조건을 고려하여 설치한다.

(3) 조경석 놓기는 무리지어 설치할 경우 주석과 부석의 2석조가 기본이며, 특별한 경우 이외에는 3석조, 5석조, 7석조와 같은 기수로 조합하는 것으로 한다.

(4) 4석조 이상의 조합은 1석조, 2석조, 3석조의 조합을 기준으로 조합한다.

(5) 단독으로 배치할 때는 돌이 지닌 특징을 잘 나타낼 수 있도록 관상위치를 고려하여 배치한다.

(6) 무리지어 배치할 때는 큰 돌을 중심으로 곁들여지는 작은 돌이 큰 돌과 잘 조화되도록 배치한다.

(7) 3석을 조합하는 경우에는 삼재미(천지인)의 원리를 적용하여 중앙에 하늘(중심석), 좌우에 각각 땅, 사람을 상징할 수 있도록 높이차를 두어 설계한다.

(8) 5석 이상을 배치하는 경우에는 삼재미의 원리 외에 음양 또는 오행의 원리를 적용하여 각각의 돌에 의미를 부여한다.

(9) 조경석 높이의 1/3 이상이 지표선 아래로 묻히도록 설계한다.

4.3 디딤돌(징검돌) 놓기

(1) 보행자를 위해 공원, 정원, 계류, 연못, 보행자 공간, 기타 녹지에 적절한 간격과 형식으로 배치한다.

(2) 보행에 적합하도록 지면과 수평으로 배치한다.

(3) 수경공간에 배치할 때는 징검돌의 상단은 수면보다 15 cm 정도 높게 배치하고 한 면의 길이가 30～60 cm 정도로 되게 한다. 시점ㆍ종점ㆍ분기점에 대형이며 모양이 좋은 것을 선별하여 배치하고 디딤 시작과 마침 돌은 절반 이상 물가에 걸치게 설계한다.

(4) 배치 간격은 어린이와 어른의 보폭을 고려하여 결정하되, 일반적으로 40～70 cm로 하며 돌과 돌 사이의 간격이 8～10 cm 정도가 되도록 설계한다. 정원에서는 배치 간격을 20～30% 줄인다.

(5) 양발이 각각의 디딤돌을 교대로 디딜 수 있도록 배치하며, 부득이 한발이 한 면에 2회 이상 닿을 경우는 3, 5, 7, … 와 같이 홀수 회가 닿을 수 있도록 설계한다.

(6) 디딤돌은 크기가 30 cm 내외인 경우에는 디딤돌의 상면이 지표면보다 3 cm 정도 높게 설계하고 50～60 cm인 경우에는 지표면보다 6 cm 정도 높게 설계한다.

(7) 디딤돌 및 징검돌의 장축은 진행방향에 직각이 되도록 설계한다.

(8) 디딤돌은 2연석, 3연석, 2・3연석, 3・4연석 놓기를 기본으로 설계한다.

(9) 디딤돌에 의한 답압으로 인하여 자연지형이나 생태적 지속성이 파괴될 수 있는 위치는 피한다.

(10) 물순환과 생태적 환경을 조성하기 위하여 투수지역에서는 디딤돌을 피한다.

(11) 개울, 계류, 소하천 및 이와 유사한 수로를 횡단하는 디딤돌은 급류 발생이 가능한 여울 기능을 겸하도록 한다.

4.4 조경석 쌓기

(1) 설치의 목적, 지형, 지질, 토질, 시공성, 경제성, 안전성을 유의하여 주변환경과 조화를 이루도록 한다.

(2) 조경석 쌓기의 상단부는 다소의 기복을 주어 조경석의 자연스러움을 보완, 강조한다.

(3) 조경석 쌓기의 높이는 1～3 m 정도가 바람직하며 그 이상은 안정성에 대해 검토를 해야 한다.

(4) 경사진 절・성토면에 돌쌓기를 할 경우에는 석재면을 경사지게 하거나 약간씩 들여놓아 쌓도록 한다.

(5) 맨 밑에 놓는 기초석은 비교적 큰 것으로 안정감 있는 돌을 사용하여 지면으로부터 10～30 cm 깊이로 묻히도록 한다.

(6) 호안이나 기타 구조적 문제가 발생할 우려가 있는 곳은 콘크리트 기초로 보강한다.

4.5 호박돌 쌓기

(1) 호박돌쌓기는 찰쌓기로 한다.

(2) 호박돌쌓기는 바른층쌓기로 하되 통줄눈이 생기지 않도록 한다.

4.6 계단돌 쌓기(자연석 층계)

(1) 보행에 적합하도록 비탈면에 일정한 간격과 형식으로 지면과 수평이 되게 한다.

(2) 노상토의 기울기가 심하여 해당 토양의 안식각 이상으로서 구조적인 문제가 발생할 염려가 있는 경우에는 콘크리트 기초 및 모르타르로 보강설계를 한다.

(3) 계단의 최고 기울기는 30～35° 정도로 한다.

(4) 한 단 높이는 15 cm, 단 너비는 30~35 (cm)를 표준으로 한다. 경사가 심하거나 기타의 이유로 표준 높이와 너비를 적용하기 어려울 경우 높이와 너비를 조정하되, 단 높이는 12~18 cm, 단 너비는 26 cm 이상으로 한다.

(5) 계단의 폭은 1인용일 경우 90～110 cm, 2인용일 경우 150 cm 정도로 한다.

(6) 돌계단의 높이가 2 m를 초과할 경우 또는 방향이 급변하는 경우에는 안전을 위해 너비 120 cm 이상의 계단참을 설치한다.

4.7 노단 쌓기

(1) 정면의 모습과 크기가 비슷하도록 한다.

(2) 토압과 같이 구조적 문제가 예상되는 경우 콘크리트 기단으로 보완한다.

(3) 구조적인 문제가 없을 경우, 동식물 서식 환경을 제공할 수 있도록 다공성 환경을 고려하여 설치한다.

4.8 돌틈식재

(1) 조경석쌓기의 단조로움과 돌틈의 공간을 메우기 위해 관목류, 지피류, 화훼류 및 이끼류 등을 식재한다.

(2) 돌틈에 식재된 식물이 생육할 수 있도록 양질의 토양을 조성하고 수분이 충분히 공급되도록 한다.

(3) 생육된 식물을 통하여 곤충류들이 서식할 수 있도록 지속적인 관리방안을 마련한다.

4.9 인조암 설치

4.9.1 적용범위

(1) 자연암의 질감을 느낄 수 있도록 인공으로 제작된 기념물, 환경조각, 인공폭포, 인공암벽, 석탑, 상징탑, 부조, 환경벽화와 같이 예술성이 있는 환경조형물 공사에 적용한다.

(2) 설계자나 작가의 설계도서에 의하여 제작하되 현장여건에 따라 재료, 형태, 규모, 색채, 질감, 마감처리를 한다.

4.9.2 설치(시공)

(1) 인조암/인공폭포 조형물 설치공사는 경관(야외조형작품)연출이기 때문에 작품성 및 손실율(Loss)을 고려하여 인공암/인공폭포 곡면할증(60% 이상)을 적용해야 한다.

(2) 인조암/인공폭포 패널/숏크리트형(직조형)의 연결부 마무리 작업은 기존의 패널/숏크리트(직조형)형과 동일한 재료(배합비)를 사용하여 조각성형으로 마무리 한다.

(3) 인조암/인공폭포 패널/숏크리트형(직조형)의 도색은 현장 여건에 따라 수성페인트 및 아크릴 수성페인트를 사용하여 자연스러운 인조암/인공폭포를 연출하여 마무리 칠 후 마무리 한다.

(4) 인조암/인공폭포의 주변 경관과 조화를 이루도록 식재하여야 한다.

(5) 식재포트는 식재의 뿌리분의 직경(ϕ1m일 경우), 뿌리분의 측면 높이, 밑면을 고려하여 높이(H: 0.7~2 m), 폭(W: 2 m) 이상 설치하여야 한다.

(6) 식재포트 설치 시 배수를 위하여 드레인을 ϕ50 mm 이내로 설치해야 한다.

4.9.3 안전시설

(1) 인조암/인공폭포 동굴 설치 시 동굴 내부에는 안전을 위해 조명등을 설치하여야 한다.

(2) 인조암/인공폭포의 안전시설은 내구성 및 안정성이 있어야 한다.

(3) 인조암/인공폭포의 주변에 차도가 있을 시에는 안전을 위해 방지책을 설치하여야 한다.

4.10 일반적인 요구성능

(1) 요구성능을 설정하고 성능평가 및 항목별 성능기준을 고려한다.

(2) 조경석은 본질적인 기능을 고려하되, 생태적인 접근을 통해 지속가능한 생태계와 동식물 서식처의 확보를 목적으로 한다.

① 요구성능 1: 조경석 재료의 선정시 생태면적율을 고려하여 자연우수정화의 생태계 정화 역할을 할 수 있도록 한다.

② 요구성능 2: 조경석의 배석, 놓기, 쌓기, 계단설치, 디딤돌놓기 설계가 주변 자연환경과 이질적이지 않아야 한다.

③ 요구성능 3: 야생 동식물의 서식처를 제공할 수 있도록 한다.

④ 요구성능 4: 생태적 접근이 기초가 되어야 하며 지속가능한 생태계의 역할을 도모할 수 있어야 한다.

⑤ 요구성능 5: 인조암은 자연석의 질감을 나타내야 한다.

4.11 성능평가항목

(1) 평가항목 1: 안전성을 고려한 구조적 특성 평가

(2) 평가항목 2: 시각적 환경을 고려한 경관적 특성 평가

(3) 평가항목 3: 저장한 우수의 증발, 냉각기능의 증발산 기능 평가

(4) 평가항목 4: 대기 중의 미세분진 및 오염물질을 흡착하는 기능의 평가

(5) 평가항목 5: 우수유출량(우수 투수율과 저장・흡수 기능)평가를 통한 우수투수 및 저장기능

(6) 평가항목 6: 조경석의 재료 및 설계를 통한 식물의 뿌리 공간 확보 및 종 다양성 증진을 통한 동식물서식처 가능성 평가

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

조경석 및 인조암

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 45 : 2016

조경석 및 인조암

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 50 : 2016

조경동선시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 50 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 2

1.4 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 일반사항 ····· 2

2.2 조사 ····· 2

2.3. 계획 ····· 3

3. 재료 ····· 4

3.1 일반사항 ····· 4

4. 설계 ····· 4

4.1 설계일반 ····· 4

4.2 도로 ····· 4

4.3 과속방지시설 ····· 5

4.4 교차로 ····· 6

4.5 주차장 ····· 6

4.6 보행로 ····· 7

4.7 경사로 ····· 8

4.8 옥외계단 ····· 8

4.9 자전거 도로 ····· 9

4.10 보도교(보행교) ····· 10

4.11 유지관리 ····· 11

조경동선시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에서 정의한 교통시설의 도로 와 도로법에서 정의한 도로에 해당하지 않은 동선시설에 적용한다.

(2 공원・녹지・유원지・공동주택・공공공지・학교・연구시설・청소년수련시설・화장시설・공동묘지・종합의료시설・환경기초시설과 같이 단지의 내부에 설치되는 도로 및 보행로의 설계에 적용한다.

(3) 공원・산림과 같은 곳에 설치되는 등산로, 원로, 산책로, 보행로와 같이 사람이 지나다니는 길의 조성에 적용한다.

1.2 용어정의

- 보도: 차량의 통행과 분리하여 보행자(소아차와 신체장애인용 의자차 포함)의 통행에 사용하기 위해 연석・울타리・노면표시, 기타 이와 유사한 공작물로 구별하여 설치하는 도로의 부분을 말한다.
- 보행로: 이용자들의 보행에 이용되는 길로서 차도와는 공간적으로 분리된 길을 말하며, 보도를 포함한다.
- 차도: 차량의 통행에 사용되는 도로의 부분(자전거도로를 제외)을 말한다.
- 자전거도로: 자전거의 통행에 사용하기 위하여 연석・울타리・노면표시, 기타 이와 유사한 공작물로 구별하여 설치되는 도로의 부분을 말한다.
- 과속방지시설(과속방지턱): 일정지역에서 과속주행을 방지하기 위한 시설이다.
- 노상시설: 보도, 자전거도로, 중앙분리대, 길 어깨 또는 환경시설대(環境施設帶)와 같은 곳에 설치하는 표지판, 방호울타리, 가로등, 가로수와 같은 도로의 부속물[공동구(共同溝)는 제외한다. 이하 같다]을 말한다.
- 보도의 유효 폭: 보도폭에서 노상시설이 차지하는 폭을 제외한 보행자의 통행에만 이용되는 폭을 말한다.
- 교통약자: 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 사람, 어린이와 같이 일상생활에서 이동에 불편을 느끼는 사람을 말한다.

1.3 시설물의 구성

(1) 도로

(2) 과속방지시설

(3) 교차로

(4) 주차장

(5) 보행로

(6) 경사로

(7) 옥외계단

(8) 자전거도로

(9) 보도교

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제 조건

(1) 연결되는 도로가 결정되고 연결 부위의 위치와 높이가 결정되어 있어야 한다.

(2) 녹지 및 주위 시설물과의 관련성을 고려하여 노선이 설정되어 있어야 한다.

(3) 이용목적, 이용 상황을 고려한 설계속도가 결정되어 있어야 한다.

(4) 도로구조설계는 도로의 구조시설에 관한 규정을 준용하고 부득이한 때는 구조시설기준을 별도로 작성하여 적용한다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

(1) 조경동선시설에서 정의된 용어에 해당되는 각각의 대상별 목적과 행태에 맞는 조사 및 계획을 실시하며, 관련 세부조사 및 계획은 관련법에 준한다.

(2) 이용자의 접근성과 안전성, 주변시설로의 연계성을 고려하여 무장애 공간으로 계획한다.

2.2 조사

(1) 다음의 사항들을 사전조사하고 검토하여 설계에 반영한다.

(2) 이용목적・이용상황・이용행태와 같은 사회・행태적 조건

(3) 지형・하천・연속경관과 같은 자연환경조건

(4) 단지 내・주변단지・도시전체의 토지이용계획과 동선구조와의 상관성 및 접근성

2.3. 계획

2.3.1 관련기준

도로의 구조・시설 기준에 관한 규칙, 도로안전시설 설치 및 관리지침과 같은 관련기준에 적합하게 계획한다.

2.3.2 보행로

(1) 차량통행으로 인하여 보행자의 통행에 장해가 클 것으로 예상되는 지역에는 반드시 설치한다.

(2) 단지 주변도로, 녹지, 교통시설과 연계성을 확보한다.

(3) 보행의 쾌적성을 높이기 위하여 녹지체계와의 연관성을 고려한다.

2.3.3 주차장

(1) 본 기준에서 규정하지 않은 사항은 주차장법에 적합하게 계획한다.

(2) 주차장은 주차장법 제2조제1호에 정의된 노상주차장, 노외주차장, 부설주차장으로 구분한다.

(3) 주차장의 주차구획은 주차장법시행규칙 제3조를 따른다.

(4) 노외주차장의 차로설치는 주차장법시행규칙 제6조제3호 및 제4호를 따른다.

2.3.4 자전거도로

(1) 본 기준에서 규정하지 않은 사항은 자전거이용 활성화에 관한 법률, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙, 자전기도로 시설기준 및 관리지침에 적합하게 계획한다.

(2) 자전거는 폭 0.7 m, 길이 1.9 m, 높이는 1.2 m로 하고, 사람이 자전거를 탑승한 높이는 여유폭까지 고려하여 2.5 m로 한다. 최소회전반경은 3.0 m, 최소페달높이는 0.18 m로 한다.

(3) 일방향 통행을 위한 자전거전용도로의 1개 차로 기준 폭은 1.1 m이며, 원활한 주행을 위하여 2.0 m를 권장한다.

(4) 자전거도로의 용량은 설계서비스교통량의 개념에서 파악이 가능하다. 자전거 도로의 첨두교통량은 자전거의 속도(15 km/h)와 자전거 차두간격(7.5 m)을 가정하여 산정하면 일방향 2000대/시 {N = 1000V/L = 1000 × 15/(7.5) = 2000대/시}가 된다.

(5) 자전거보행자겸용도로는 자전거와 보행자가 동시에 원활하고 안전하게 교행할 수 있을 정도의 폭을 확보하기 위하여 자전거도로 최소폭 1.1 m, 보도 최소폭 1.2 m를 고려하여 2.3 m를 기준으로 한다.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 재료 선정 시 이용자의 안전성과 편의성, 동선이용패턴을 고려하여 재료를 선정한다.

(2) 포장재료 관련 세부사항은 KDS 34 60 10, KDS 34 60 15, KDS 34 60 20을 따른다.

4. 설계

4.1 설계일반

(1) 도로는 자동차 주행에 있어 충분히 안전하고 쾌적하도록 배려하며, 인접 보행로 및 횡단구역의 보행 안전을 고려한다.

(2) 보행로는 접근이 쉽고 안전하고 쾌적하게 설계한다.

(3) 지형 및 지물(땅 위 물체), 토지이용계획 등의 자연・사회・기술・경제적 타당성을 고려하여 설계한다.

(4) 도로의 평면선형과 종단선형의 조합은 자동차의 운동역학적 필요와 함께 운전자의 시각적・심리적 필요를 충분히 고려하고 다음 사항을 유의하여 설계한다.
① 선형의 시각적 연속성을 확보한다.
② 평면곡선과 종단곡선은 선형에 있어서 시각・심리적 균형을 확보한다.
③ 노면의 배수와 자동차의 운동역학적 요구에 적합한 기울기를 조합하여 설계한다.
④ 도로가 통과하는 지역의 환경과 균형을 이루도록 설계한다.

4.2 도로

4.2.1 도로일반

(1) 주행속도는 곡선반경, 편경사, 시거의 결정에 있어 사용되는 한계 값을 도로조건에서 충분히 안전성을 가질 수 있는 값으로 설계한다.

(2) 교차점에 가각부(도로 모서리 부분)의 보차도 경계선의 형상은 원 또는 복합곡선으로 한다.

(3) 가각부 보차도 경계선의 회전반경은 접속도로의 기능에 따라 기준 값 이상으로 한다. 다만,

대형차의 통행이 극히 적고 연도 상황으로 부득이한 경우에는 표시된 값에서 4 m를 뺀 값 이상으로 할 수 있다.

(4) 교차로에서 차량의 회전을 원활히 하기 위하여 가각전제를 하여야 한다. 가각전제의 크기를 정할 때는 도로의 교차각도, 도로 폭, 도로를 이용하는 차량의 종류, 도로기능, 차량속도를 고려하여야 하며, 최소치 이상이어야 한다.

(5) 노면의 배수를 위하여 횡단기울기를 주며, 특별히 정해지지 않은 경우에는 횡단기울기를 2%로 한다.

(6) 종단기울기의 기준치는 경제적인 면에서 허용할 수 있는 범위 이내로 하고 가능한 한 속도저하가 크지 않도록 한다.

(7) 곡선도로의 수평노선은 곡선의 시점, 접선장, 곡선장, 교각, 곡선반경, 곡선의 종점을 고려하여 설정한다.

4.2.2 도로의 횡단구성

(1) 길어깨는 도로의 주요 구조부를 보호하거나 차도의 효용을 유지하기 위하여 차도・보도・자전거도 또는 자전거보행자도에 접속하여 띠 모양의 길어깨를 설치한다.

(2) 주정차대는 도시부의 도로에 있어서 자동차의 정차로 인한 차량의 통행장애가 예상될 경우에는 차도의 우측에 정차대를 설치한다.

(3) 양호한 도로교통환경의 정비나 연도에 대한 쾌적한 생활환경 보호를 위해서 도로 용지 내에 식수대 설치가 가능하다.

(4) 주거지역과 같이 정숙을 필요로 하는 지역이나 공공시설 또는 생물서식지와 같이 환경보존을 위하여 필요한 지역에는 도로의 바깥쪽에 환경시설대 또는 방음시설을 설치한다.

(5) 차량과 보행자의 안전통행을 위하여 일정한 공간(폭, 높이) 내에 장애물이 설치되지 않도록 한다.

4.3 과속방지시설

(1) 통행 속도를 시속 30 km 이하로 제한할 필요가 있다고 인정되는 도로에 설치한다.

(2) 과속방지 시설물을 설치하는 도로에서의 차량의 통행속도는 시속 30 km를 기준으로 한다. 단, 그 시설 설치지점에서의 차량통과 속도는 25 km/hr를 기준으로 한다.

(3) 과속방지 시설물의 설치간격은 차량이 일정한 통행속도를 유지할 수 있도록 20~50 m의 범위 내에서 균일한 간격으로 설치한다. 다만, 교차로 부근, 특정 건축물의 부지 출입구, 급경사 구간의 정상부분과 같이 차량의 주행속도가 자연히 감소될 수 있는 구간에는 설치하지 않는다.

(4) 도로의 노면 포장재료와 동일한 재료로서 노면과 일체가 되도록 설치한다. 다만, 과속방지시설을 고무나 플라스틱으로 제작・설치하는 경우에는 타이어와의 마찰계수가 도로의 노면계수보다 커야 한다.

(5) 과속방지시설의 표면은 45～50 cm 폭의 황색선을 45～50 cm 간격으로 띄워서 사선으로 반복적으로 도색한다. 다만, 과속방지 시설을 유색 포장재료로 만들거나 유색 블록으로 표면에 도색 생략이 가능하다.

4.4 교차로

4.4.1 평면교차로

4개 이하의 갈래를 갖도록 하며 교차로 내에서 발생하는 교차지점의 상충, 합류 및 분류지점의 상충을 효율적이고 안전하게 처리할 수 있도록 설계한다.

4.4.2 평면교차로의 차선

(1) 평면교차로의 구성요소로서의 차선 수와 폭은 접근로와 같게 한다.

(2) 평면교차로의 유입 차선수와 유출 차선수는 항상 균형을 이루어야 하며 유출 차선이 유입 차선보다 적어서는 안 된다.

(3) 평면 교차로에서는 차량의 통행을 안전하고 효율적으로 처리하기 위하여 좌회전차선, 우회전차선, 감속차선, 가속차선을 설치한다.

4.4.3 교차로의 보도

(1) 교차로의 보도 크기는 보행자의 예상 수를 고려하여야 하며 횡단보도의 폭은 자동차가 전방에서 횡단보도의 존재를 인지할 수 있도록 최소 4 m 이상 확보한다.

(2) 도로의 폭이 6～8 m 정도인 좁은 도로일 경우 횡단보도의 폭을 2 m까지 축소할 수 있다.

4.4.4 교차로의 시거산출

교차로 내에서의 시거는 정지선의 위치, 도로의 폭, 설계속도, 교차각, 설계차량의 길이에 따라 산출한다.

4.5 주차장

4.5.1 배치

(1) 안전하고 원활한 교통 또는 공중의 편의를 위하여 필요한 경우에는 「주차장법」에 의해 주차장 또는 이와 유사한 시설을 설치한다.

(2) 주차장은 설치 장소에 따라 노상(路上), 노외(路外), 건축물 부속 주차장으로 구분한다.

(3) 주차장의 피크 이용 시 영향을 주는 차종을 설계 차종으로 한다.

(4) 주차장 공간의 효과적인 이용과 질서 있는 주차를 위하여 과대한 차량을 설계차량으로 사용하지 않는다.

(5) 주차장이 좁거나 대형 차량이 주차 대상일 경우, 차도의 진행방향에 평행 주차하는 방식을 채택한다.

(6) 각도 주차는 사각(斜角) 주차와 직각(直角) 주차로 구분한다. 사각 주차는 30°, 45°, 60°의 각도로 배치한다.

(7) 장애인전용 주차면은 설치 주차면 중 건물 또는 공간의 출입구에 가장 접근성이 양호한 곳에 배치한다.

4.5.2 구조 및 규격

(1) 장애인 전용 주차면의 폭은 일반 승용차 주차면의 폭보다 넓게 확보한다.

(2) 주차면으로부터 보도까지의 연결도로는 장애인의 접근에 불편이 없도록 설계한다.

(3) 주차장의 출입구는 가로교통과의 마찰을 피하도록 설치되어야 하며, 필요한 출입구의 수는 주차장의 크기, 회전율, 인접도로를 고려하여 정한다.

4.6 보행로

4.6.1 폭과 선형

(1) 보도폭의 산정은 단위시간당 보행자의 수, 보행자 1인당 공간모듈, 보행속도를 산정하여 결정한다.

(2) 실제 보도폭은 유효보도폭원에 가로시설대, 가로점유 공간을 추가하여 결정한다.

4.6.2 구조 및 규격

(1) 보행로의 종단 경사는 가급적 6%를 넘지 않도록 설계한다.

(2) 보행로의 횡단 경사는 배수를 고려하여 1~3% 이내로 설계한다.

4.7 경사로

4.7.1 배치

평지가 아닌 곳에 보행로를 설치할 때는 장애인・노인・임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률과 같은 법규에 적합한 경사로를 설계하여 장애인과 같은 이용자가 안전하게 이용할 수 있도록 한다.

4.7.2 구조 및 규격

(1) 바닥표면은 미끄럽지 않은 재료를 채용하고 평탄한 마감으로 설계한다.

(2) 장애인의 통행이 가능한 경사로의 종단기울기는 1/18 이하로 한다. 다만, 지형조건이 합당하지 않을 때에는 종단기울기를 1/12까지 완화할 수 있다.

(3) 휠체어 사용자가 통행할 수 있는 경사로의 유효 폭은 120 cm 이상으로 한다. 보행자와 휠체어가 함께 통행할 경우는 150 cm 이상, 2대가 교행할 경우는 180 cm 이상의 유효 폭을 확보한다.

(4) 연속 경사로의 길이 30m마다 1.5 m×1.5 m 이상의 수평면으로 된 참을 설치한다.

(5) 고저차가 75 cm를 넘을 때는 중간에 휴식을 위한 참을 설치한다.

4.8 옥외계단

4.8.1 배치

경사가 18%를 초과하는 경우는 보행에 어려움이 발생되지 않도록 계단을 설치한다.

4.8.2 구조

(1) 기울기는 수평면에서 35°를 기준으로 하고, 폭은 최소 50 cm 이상으로 한다.

(2) 계단의 폭은 연결도로의 폭과 같거나 그 이상의 폭으로 한다. 단 높이는 15 cm, 단 너비는 30~35 (cm)를 표준으로 한다. 경사가 심하거나 기타의 이유로 표준 높이와 너비를 적용하기 어려울 경우 높이와 너비를 조정하되, 단 높이는 12~18 cm, 단 너비는 26 cm 이상으로 한다.

(3) 높이가 2 m를 넘을 경우 2 m 이내마다 계단의 유효 폭 이상의 폭으로 너비 120 cm 이상인 참을 둔다.

(4) 높이 1 m를 초과하는 계단으로서 계단 양측에 보행자의 안전을 위한 벽이나 기타 이와 유사한 시설이 없는 경우에는 난간을 설치하고, 계단의 폭이 3 m를 초과하면 3 m 이내마다 난간을 설치한다.

(5) 옥외에 설치하는 계단의 단수는 최소 2단 이상으로 하며 계단바닥은 미끄러움을 방지할 수 있는 구조로 설계한다.

(6) 계단의 경사는 최대 30~35°가 넘지 않도록 한다.

4.9 자전거 도로

4.9.1 자전거 도로의 분리

자전거 도로를 차량 또는 보행자와 분리할 때는 자동차의 교통량과 자전거 통행량의 규모에 따라 관련 법규에서 정하는 바에 따라 결정한다.

4.9.2 설계속도

설계속도는 자전거 통행 도로의 종류에 따라 10～30 km/hr의 범위 이내로 한다.

4.9.3 자전거 도로의 규격

(1) 자전거 도로는 법규에서 정하는 주행에 필요한 최소한의 폭원을 확보하며, 특별한 기준이 없는 경우 마주 오는 두 대가 방해받지 않고 교차할 수 있는 폭으로 한다.

(2) 차량도로와 같은 높이로 하는 경우, 자전거가 차도로 들어가지 않도록 관련 법규에 따라 두 도로의 사이에 분리시설을 설치한다.

(3) 자전거 도로는 법규에서 정한 횡단경사를 두어야 한다.

(4) 자전거 도로의 종단경사는 경사지형에 의한 경우를 제외하고는 2.5～3%를 표준으로 하고 최대 5%를 넘지 않도록 한다.

(5) 종단경사가 4%보다 급한 오르막에서는 제한 길이(90～220 m)를 두어야 한다.

(6) 자전거 도로가 단독으로 설치될 경우 설계속도에 맞는 곡선반경을 설치한다. 자전거의 안전을 위하여 최소곡선반경은 자전거의 설계속도에 따라 10 m 이상으로 한다.

4.9.4 유지관리

(1) 매년 1회 이상 일정기간을 정하여 도로에 관한 현황조사를 하고, 교통의 소통과 안전을 위하여 정기적인 관리 및 유지・보수 계획을 수립한다.

(2) 도로의 유지・안전점검 및 보수는 도로의 구조・시설 기준에 관한 규칙이 정하는 기준에 적합하도록 해야 한다.

(3) 자전거도로의 유지・안전점검 및 보수는 국토교통부 자전거도로 시설기준 및 관리지침을 따른다.

4.10 보도교(보행교)

4.10.1 계획검토사항

(1) 교량의 적정한 위치 및 노선 선형을 고려한다.

(2) 교량계획의 외부적 제 요건을 만족해야 한다.

(3) 구조적으로 안정하고 경제적이어야 한다.

(4) 시공의 확실성, 용이성, 신속성을 고려한다.

(5) 보행상의 안정성, 쾌적성을 고려한다.

(6) 구조물 자체 및 주변 경관에 대해 심미적 배려를 한다.

4.10.2 보도교 형식의 결정

(1) 보도교의 이용자 유형(보행자, 승마, 자전거, 오토바이, 서비스 차량) 및 통행량에 따라 형식을 결정한다.

(2) 기초구조, 하부구조 구체 및 상부구조의 각 요소에 대해 안전성, 시공성, 경제성, 내구성 및 경관을 고려하여 종합적으로 판단하여 결정한다.

4.10.3 기초구조 형식

(1) 기초구조 형식은 상부구조 조건, 지반 조건, 시공 조건을 충분히 조사・검토하여 가장 안전하고 경제적인 형식으로 한다.

(2) 하나의 기초구조에서는 다른 형식을 병용하지 않아야 한다.

(3) 직접기초의 근입 깊이는 다음 각 항목을 충분히 검토하여 결정한다.
① 하천의 흐름, 바다, 호수의 파랑에 의한 세굴과 하상저하
② 압밀침하를 일으키는 깊이
③ 지하매설물 및 인접구조물의 영향
④ 동결작용을 받는 깊이
⑤ 지하수위
⑥ 시공성과 경제성

4.10.4 교대 및 교각

(1) 교대 및 교각의 형식은 구조적으로 안정하고, 경제적이어야 한다.

(2) 흙쌓기 위의 소교대는 말뚝기초를 설치해야 한다.

4.10.5 상부구조

(1) 상부구조 형식은 시공성, 경제성, 유지관리, 경관을 종합적으로 판단하여 선정한다.

(2) 상부구조는 상로형식 및 연속형식을 선정해야 한다.

(3) 교량 양측에 방호책이나 연석이 설치될 때는 배수구를 설치한다.

(4) 높이가 2 m 이상인 보도교는 노면으로부터 110 cm 이상의 높이로 난간을 설치하며 부재 간 간격을 조절하여 신체가 빠지지 않도록 설계한다.

(5) 아치교(무지개다리)는 종단경사가 1/2를 넘지 않도록 하며, 미끄럼 방지를 위한 거친 표면처리가 되도록 설계한다.

(6) 목교의 경우 데크상판재는 목재의 수축이나 팽창을 고려하여 3 mm의 여유간격을 두고 설치하며, 미끄럼 방지를 위한 NONE SLIP 표면처리 되도록 설계한다.

4.11 유지관리

(1) 매년 1회 이상 일정기간을 정하여 도로에 관한 현황조사를 하고, 교통의 소통과 안전을 위하여 정기적인 관리 및 유지・보수 계획을 수립한다.

(2) 도로의 유지・안전점검 및 보수는 도로의 구조・시설 기준에 관한 규칙이 정하는 기준에 적합하도록 해야 한다.

(3) 자전거도로의 유지・안전점검 및 보수는 국토교통부 자전거도로 시설기준 및 관리지침을 따른다.

조경동선시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
		신지훈	단국대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	분야	성명	소속
		김계숙	㈜케이지엔지니어링
		이원아	모자익
		윤은주	한국토지주택공사
		변금옥	㈜도화엔지니어링
		채선엽	동부엔지니어링
		박유정	삼성물산
		김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 50 : 2016

조경동선시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 55 : 2016

조경관리시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 55 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어 정의 ····· 1

1.3 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 2

3.1 재료 선정 기준 ····· 2

3.2 재료 품질 기준 ····· 3

4. 설계 ····· 3

4.1 관리사무소 ····· 3

4.2 공중화장실 ····· 4

4.3 전망시설 ····· 5

4.4 판매시설 ····· 5

4.5 휴지통 ····· 6

4.6 단주(볼라드) ····· 6

4.7 자전거 보관시설 ····· 7

4.8 쓰레기 옥외보관용기 ····· 8

4.9 안전난간 ····· 8

4.10 공중전화대 ····· 8

4.11 음수대 ····· 9

4.12 플랜터(식수대) ····· 9

4.13 출입문 ····· 9

4.14 수목보호덮개 ····· 10

4.15 시계탑 ····· 10

4.16 관찰시설 ····· 11

4.17 유지관리 ····· 11

조경관리시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

공간이나 시설의 기능 유지를 위해 설치하는 관리시설의 설계에 적용한다.

1.2 용어 정의

관리시설이란 설계대상공간의 기능을 원활히 유지하기 위한 관리를 목적으로 설치하는 시설로서, 관리사무소・공중화장실・전망대・상점・쓰레기통・단주(볼라드)・울타리・자전거보관대・안전난간・공중전화부스・음수대・플랜터(식수대)・시계탑과 같은 시설을 말한다.

1.3 설계고려사항

1.3.1 설계검토사항

(1) 관리시설의 설계는 인간척도에 적합하게 설계한다.

(2) 주변 환경과 조화되는 외관과 재료로 설계한다.

(3) 하나의 설계대상 공간 또는 동일지역에 설치하는 관리시설은 종류별로 규격・형태・재료의 체계화를 도모한다.

(4) 안전성・기능성・쾌적성・조형성・내구성・유지관리를 충분히 배려한다.

(5) 기성제품 관리시설은 기능성・미관・내구성 및 이용성이 우수하고 주변의 공간 및 시설과 조화되는 제품을 선정하여 설계에 반영한다.

(6) 관리시설은 노약자・장애인과 같이 몸이 불편한 이용자들까지 이용에 불편함이 없고, 장애인・노인・임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률과 같은 관련 법규에 적합하도록 이용에 안전한 구조로 설계한다.

(7) 관리시설이 안전하고 쾌적하게 제 기능을 유지할 수 있도록 시공 및 유지관리 측면까지 검토한다.

1.3.2 시설의 배치

(1) 관리시설은 제 기능을 구현할 수 있는 적정위치에 배치한다.

(2) 조형성이 중요한 음수대・단주와 같은 시설물은 주변의 시설물이나 수목과의 연관성을 고려하여 배치한다.

(3) 그늘진 습지・급경사지・바람에 노출된 곳・지반불량지역에는 관리시설을 배치하지 않도록 한다.

(4) 각 관리시설의 수량・구조는 관리주체의 기준에 맞아야 한다.

1.3.3 관리에 대한 고려

(1) 관리시설이 안전하고 쾌적하게 이용될 수 있도록 유지관리 측면까지 설계단계에서 검토한다.

(2) 교체용 부재의 구입가능성・교환성과 같은 관리요소에 대하여 배려한다.

(3) 관리시설은 집중적인 이용을 수반하므로 비・바람에 노출된 환경조건을 고려한다.

(4) 불특정 다수의 집중적인 이용에 대비하여 청소・보수와 같은 유지관리에 편리하도록 설계에 반영한다.

1.3.4 기타

(1) 관리시설은 각 기능에 맞는 규모와 치수를 갖추어야 한다.

(2) 여름철에 이용이 많은 시설물 주변에는 그늘 조성을 위하여 녹음수를 배식한다.

(3) 하수종말처리장이 없는 지역의 관리사무소・상점과 같은 시설에는 오수정화조를 설치한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 재료 선정 기준

(1) 관리시설의 재료를 선정할 때에는 지역특성・내구성・유지관리성・경제성・안전성・쾌적성, 친환경성과 같은 다양한 평가 항목을 고려하여 종합적으로 판단한다.

(2) 철재・목재・콘크리트・합성수지 등 각 재료의 특성과 요구도・기능성을 조화시켜 설계한다.

(3) 목재・석재와 같은 자연재료나 친환경적인 합성재료를 사용하여 주변경관과 조화를 이루도록 한다.

(4) 색채는 지자체의 CIP 규정이나 계획대상공간의 색채계획에 따른다.

3.2 재료 품질 기준

내구성 있는 재질을 사용하거나 내구성 있는 표면마감방법으로 설계하여야 한다.

4. 설계

4.1 관리사무소

4.1.1 배치

(1) 관리사무소는 설계대상공간의 관리목적에 따라 관리중심으로서의 기능을 꾀하기 위하여 이용자에 대한 서비스기능과 조경공간의 관리기능을 보유한다.

(2) 부상환자 발생과 같은 긴급 시의 연락과 공원시설의 이용 및 접수에 관한 정보제공기능이 쉽도록 배치한다.

(3) 이용자를 위해 편리하고 알기 쉬운 위치나 자동차의 출입이 가능한 곳에 배치한다.

(4) 관리용 장비보관소와 적치장은 이용자의 눈에 잘 띄지 않도록 관리사무소 뒷면에 배치하고 수목 또는 트렐리스와 같은 시설로 적절히 차폐시킨다.

(5) 관리실・화장실・숙직실・보일러실・창고와 같은 시설을 포함하되, 화장실은 이용자들과 공용으로 이용할 수 있도록 배치한다.

(6) 각 단위평면은 창호로 외기와 접하도록 한다.

(7) 지붕녹화를 설치하여 친환경적으로 조성하거나, 에너지 효율을 높이기 위하여 태양광발전시설 도입을 고려한다.

4.1.2 형태 및 규격

(1) 설계대상공간의 입구부분 또는 공원의 주도로에 면하여 설치해서 사무소로서의 기능뿐만 아니라 해당 공간과 조화를 이루는 상징물이 되도록 설계한다.

(2) 건축물 형태(지붕, 입면, 창호 등)는 대상지 전체 공간의 개념과 경관적 측면에 부합되도록 하고, 건축물 입지여건에 따라 형태 및 외장재를 결정한다.

(3) 관리운영계획에 따른 상주, 비상주인원의 규모에 따라 적정한 건축규모를 산정하고, 관리사무소의 주요한 기능에 따른 스페이스프로그램 설정하여 건축계획이 이루어지도록 한다.

4.1.3 구조

기타 건축구조 및 설비 사항은 해당 건축기준에 따른다.

4.2 공중화장실

4.2.1 기능 및 배치

(1) 설계대상공간을 이용하는 이용자가 알기 쉽고 편리한 곳에 배치한다.

(2) 화장실 건물은 다른 건물과 식별할 수 있도록 하고, 이용자의 눈에 직접 띄지 않도록 수목 또는 트렐리스와 같은 시설로 적절히 차폐시킨다.

(3) 오물의 관리용 차량이 접근할 수 있는 곳에 배치한다.

(4) 화장실은 장애인의 진입이 가능하도록 경사로를 설치하며, 경사로 폭은 휠체어의 통행이 가능한 120 cm 이상으로 한다.

(5) 조립식화장실(기성제품) 설치 시 별도의 정화조 시공 및 전기, 수도인입과 같은 부대시설을 설계에 반영하여야 한다. 설(雪)하중에 대해 구조안전검토를 하여야 한다.

4.2.2 형태 및 규격

(1) 설계대상공간의 특성과 주변 자연환경 및 경관에 어울리는 형태로 설계한다.

(2) 설계대상공간의 종류・성격・규모・이용자 수를 고려하여 화장실의 규격을 결정한다.

(3) 자연채광을 받고 위생적이어야 하며, 관리하기 쉽고 방범을 충분히 배려한다.

(4) 각 단위평면은 창호로 외기와 접하도록 한다.

(5) 청소하기 쉽고 오물의 제거가 쉽도록 한다.

(6) 겨울철 동파예방과 시설보호를 위하여 난방용 설비를 반영한다.

(7) 장애인・어린이와 같은 신체 부자유인들이 이용할 수 있도록 장애인・노인・임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률에 적합한 접근로・변기・기타 편의시설로 설계한다.

(8) 기타의 사항은 건축법・장애인・노인・임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률에 따른다.

(9) 지붕녹화를 설치하여 친환경적으로 조성하거나, 에너지 효율을 높이기 위하여 태양광발전시설 도입을 고려한다.

4.2.3 구조

(1) 설계대상공간의 지역적 특성・내구성・경제성・유지관리를 고려하여 재료・마감방법을 결정한다.

(2) 기타 건축구조 및 설비 사항은 해당 건축기준에 따른다.

4.3 전망시설

4.3.1 기능 및 배치

(1) 전망 및 조망을 위한 시설로 입지 및 유형에 따라 전망데크, 스카이워크(공중보행데크), 관찰대, 전망쉘터 및 정자로 분류하며 각 공간의 기능에 맞게 계획한다.

(2) 공원, 휴양림, 유원지와 같은 공간이나 주변경관을 조망할 수 있는 주요 조망지점에 배치한다.

(3) 기존 지형 및 주변 경관과 어울릴 수 있도록 배치한다.

4.3.2 형태 및 규격

(1) 대상공간의 경관특성을 고려하여 전망시설의 소재 및 형태를 결정한다.

(2) 대상공간의 이용특성 및 공간의 규모를 고려하여 전망시설의 규모를 결정한다.

(3) 장애인이 접근하기에 불편이 없도록 경사로·승강기와 같은 구조로 설계한다.

(4) 이용자들의 안전을 고려한 난간의 설치를 설계에 반영한다.

4.3.3 구조

구조검토가 필요할 경우 별도의 구조 안전성 검토를 시행한다.

4.4 판매시설

4.4.1 기능 및 배치

(1) 이용자의 이용이 편리하도록 알기 쉬운 위치나 자동차의 출입이 가능한 곳에 배치한다.

(2) 전체 시설배치계획이나 이용자의 보행동선을 고려하여 배치한다.

(3) 각 단위평면은 창호로 외기와 접하도록 한다.

(4) 상점의 유형(기념품판매점, 커피숍, 매점 등)에 따라 건축물과 연계된 테라스, 광장과 같은 외부공간을 함께 고려하여 배치한다.

(5) 건축물이 아닌 컨테이너하우스(이동식건물)의 경우에도 주변 공간과 어울릴 수 있도록 소재, 색채, 형태에 대한 고려가 함께 이루어져야한다.

4.4.2 구조 및 규격

(1) 연간 이용자수의 동향 및 이용형태를 조사하고 경제성을 충분히 검토하여 적절한 장소에 적절한 규모를 계획하여 배치한다.

(2) 주변의 자연환경과 조화되도록 설계한다.

(3) 기타 건축구조 및 설비 사항은 해당 건축기준에 따른다.

4.5 휴지통

4.5.1 배치

(1) 설계대상공간의 휴게공간・운동공간・놀이공간・보행공간・산책로와 같은 보행동선의 결절점, 관리사무소・상점과 같이 이용량이 많은 지점의 적정위치에 배치한다.

(2) 각 단위공간의 의자와 같은 휴게시설에 근접시키되, 보행에 방해 되지 않도록 하고 수거하기 쉽게 배치한다.

(3) 단위공간마다 1개소 이상 배치한다.

4.5.2 구조 및 규격

(1) 이용하기나 수거하기에 편리한 구조 및 규격으로 설계한다.

(2) 내구성 있는 재질을 사용하거나 내구성 있는 표면마감방법으로 설계한다.

(3) 분리수거가 편리한 쓰레기통을 설치한다.

4.6 단주(볼라드)

4.6.1 배치

(1) 설계대상공간 가운데 보행공간・놀이공간・휴게공간・운동공간과 같은 옥외공간과 도로나 주차장이 만나는 경계부위의 포장면에 배치한다.

(2) 배치간격은 1.5 m 안팍으로 설계 한다.

4.6.2 구조 및 규격

(1) 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙 (별표2. 보행안전시설물의 구조 시설기준 6. 자동차 진입억제용 말뚝의 규정)에 적합한 구조 및 규격을 도입한다.

(2) 공간의 분위기에 어울리는 형태로 하되, 보행인의 안전이용을 방해해서는 안 된다.

(3) 밝은 색의 반사도료 등을 사용하여 쉽게 식별할 수 있도록 설치하여야 한다.

(4) 높이는 80~100 cm로 하고, 그 지름은 10~20 cm로 하여야 한다.

(5) 보행자 등의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용하되, 속도가 낮은 자동차의 충격에 견딜 수 있는 구조로 하여야 한다.

(6) 볼라드의 0.3 m 전면에는 시각장애인이 충돌 우려가 있는 구조물이 있음을 미리 알 수 있도록 점형블록을 설치하여야 한다.

(7) 서비스 차량의 진입이 필요한 곳에는 이동식 혹은 탈착식으로 설계한다.

4.7 자전거 보관시설

4.7.1 배치

(1) 주택단지・공원・관광지・지하철역과 같은 공간 입구에 배치한다.

(2) 주택단지에서는 이용자의 야간안전과 편리한 이용・보관을 위해 현관 입구나 보안등이 비치는 곳 또는 경비실 주변, 그리고 필로티형 주동에서는 필로티에 배치한다.

(3) 공원・보행자전용로에는 주요 출입구의 입구광장 포장부위에 배치한다.

(4) 관광지・학교・업무용 건축물에는 주요 출입구의 포장부위에 배치한다.

(5) 기차역・지하철역・버스터미널에는 출입구에서 가까운 광장이나 보도에 배치한다.

(6) 주거동의 전면 발코니 쪽의 배치를 피하고, 가까이 배치하는 경우에는 세대 내의 거실 쪽을 피하여 배치하되, 그 사이의 녹지에는 차폐를 위해 상록교목을 군식한다.

4.7.2 수량

(1) 주택단지의 경우 주거동・복지관・상가건물마다 1개소 이상 설계하며, 해당 지자체의 관련 기준 및 자전거 이용 활성화에 관한 법률 제11조(자전거 주차장의 설치・운영)에 따라 결정한다.

(2) 공원・관광지와 같이 자전거의 일시적 사용이 예상되는 공간에는 주요 출입구의 광장마다 적정수량을 배치한다.

(3) 학교・업무용 건축물 등에는 자전거 이용량을 예상하여 적정수량을 배치한다.

(4) 기차역・지하철역・버스터미널과 같이 자전거의 환승이 이루어지는 공간에는 이용 계획수량을 예상하여 설계하되, 최소 자동차 주차장 면적의 5% 규모로 설계한다.

(5) 자전거 보관시설은 도난예방 및 사후조치를 위해 CCTV를 설치 할 수 있으며, 야간 이용에 대비해서 조명시설을 설치한다.

4.7.3 구조 및 규격

(1) 자전거를 쉽게 세워 놓을 수 있어야 하며, 잠금장치와 같은 도난방지 시설을 설치할 수 있어야 한다.

(2) 비・햇볕・대기오염으로부터 자전거를 보호할 수 있도록 지붕과 같은 시설을 갖추어야 한다.

(3) 건축물의 내부에 설치하는 경우나 공원처럼 임시적 이용이 주가 될 때에는 지붕이 없는 구조로도 설계가 가능하다.

(4) 설계대상공간의 경관과 어울리는 형태・색채로 설계한다.

4.8 쓰레기 옥외보관용기

4.8.1 배치

(1) 생활폐기물 보관시설과 재활용 쓰레기 보관시설은 주민의 이용이 편리하고 차량의 출입이 가능한 곳과 같이 법규에 적합한 곳에 설치한다.

(2) 주 도로변을 피하여 보행과 차량 통행에 지장을 주지 않도록 설치하며, 녹지에는 차폐용 수목을 배식하여 주변 환경이 불량해지는 것을 막아야 한다.

4.8.2 수량 및 구조

(1) 설치 수량은 지자체의 설치 기준에 적합하도록 설계한다.

(2) 공동주택단지의 경우 생활 편익시설 및 부대 복리시설용은 별도로 산정하고, 사업지구의 폐기물・재활용품 분리수거 방식을 고려하여 해당 지자체와 협의・반영한다.

(3) 일반쓰레기 보관용기는 소각용・매립용으로 분리 설치하며, 재활용품 쓰레기 보관용기는 재활용 여건을 고려하여 종이류・의류・병류・플라스틱류・고철류와 같이 적정한 품목을 선정하여 품목별 보관용기를 설치한다.

(4) 구조는 지자체의 기준에 적합하도록 설계한다.

4.9 안전난간

4.9.1 배치

주변에 옹벽이나 급경사지와 같이 추락의 위험이 있는 놀이터・휴게소・산책로와 같은 공간에 설치한다.

4.9.2 구조 및 규격

(1) 높이는 바닥의 마감면으로부터 110 cm 이상으로 한다.

(2) 간살의 간격은 15 cm 이하로 한다.

4.10 공중전화대

4.10.1 배치

(1) 관광지・공원・보행자전용도로에는 설계대상 공간의 성격・이용량을 고려하여 공중전화대를 배치한다.

(2) 입구광장의 녹지에 접한 포장부위에 배치한다.

4.10.2 구조, 규격 및 수량

(1) 한국전기통신공사에서 제시하는 표준형이나 동등 이상의 시설로 설계한다.

(2) 전기 및 통신배선은 한국전기통신공사의 기준을 적용한다.

(3) 설계대상 공간의 수요량을 예상하여 전화대의 수량을 산정한다.

4.11 음수대

4.11.1 배치

(1) 관광지・공원・휴게공간・체육시설과 같은 공간에는 설계대상 공간의 성격과 이용특성을 고려하여 필요한 곳에 음수대를 배치한다.

(2) 녹지에 접한 포장부위에 배치한다.

4.11.2 구조 및 규격

(1) 성인・어린이・장애인 등 이용자의 신체특성을 고려하여 적정높이로 설계하되, 하나의 설계대상 공간에는 최소한 모든 이용자가 이용 가능하도록 설계한다.

(2) 겨울철의 동파를 막기 위한 보온용 설비와 퇴수용 설비를 반영한다.

(3) 배수구는 청소가 쉬운 구조와 형태로 설계한다.

(4) 지수전, 제수밸브와 같은 필요시설을 적정 위치에 제 기능을 충족시키도록 설계한다.

4.12 플랜터(식수대)

(1) 설계대상 공간의 포장부위에 수목의 생육 토심이 불량하거나 지형의 높이차 극복이 요구되면 플랜터를 배치한다.

(2) 구조 및 규격

① 벽체・배수구와 같은 시설을 적정규격으로 설계에 반영한다.

② 환경조형시설이나 휴게시설로서의 겸용이 요구되는 경우에는 KDS 34 50 15, KDS 34 50 40을 따른다.

(3) 배식하는 수목의 규격에 대응하는 최소 생육토심을 확보한다.

4.13 출입문

4.13.1 기능 및 배치

(1) 설계대상 공간의 성격・규모・주변의 이용현황을 고려하여 주출입구・부출입구・보조출입구로 구분하는 것도 가능하다.

(2) 긴급 차량의 출입, 접근 도로와의 관계(도로의 성격・종류・노폭・보도의 유무・가로수의 유무), 그리고 이용자의 흐름을 고려하여 배치한다.

(3) 주출입구에는 입구마당과 같은 전이공간을 배치한다.

4.13.2 형태 및 규격

(1) 설계대상 공간의 성격・규모・기능, 출입구 주변의 공간형태・경관과 조화되는 형태로 설계한다.

(2) 문주 형태로 설계할 경우 설계대상 공간과 출입구의 성격・규모・기능에 따라 크기・재료・마감방법을 결정한다.

(3) 주출입구는 장애인이 접근하기에 불편함이 없도록 최소한의 경사로로 설계한다. 다만, 부득이할 때는 폭의 50% 이내 구간에 계단으로 설치가 가능하다.

4.13.3 구조

(1) 주 출입구는 수평접근이 가능하도록 하며 부득이한 곳은 경사로, 계단의 순으로 설계한다.

(2) 출입문의 문주는 문의 하중에 의한 전도모멘트에 대한 안전율 이상의 저항 모멘트를 보유하도록 기초의 규모를 결정한다.

(3) 출입문의 문주는 문의 하중에 의한 모멘트에 대하여 허용응력을 보유한 재료를 사용한다.

4.14 수목보호덮개

(1) 설계대상 공간의 포장부위에 수목을 배식할 때에는 수목보호덮개를 설치하도록 설계한다.

(2) 재료는 상부 하중에 견딜 수 있는 강도의 것을 채용한다.

(3) 덮개와 받침틀은 주위의 포장재 및 수목지지대와 결속이 쉽고 깨끗하게 처리할 수 있으며, 빗물이 침투할 수 있는 구조와 형태로 설계한다.

(4) 이용객의 보행에 지장이 없도록 바닥 포장 면과 수평이 되도록 설계하여야 한다.

4.15 시계탑

(1) 예술성과 독창성이 있는 형태로 설계한다.

(2) 밤에도 기능을 다할 수 있도록 전력공급시설・태양축전지・조명기구를 설계에 반영한다.

(3) 기성제품의 경우 형태・구조・재료・색상・기능은 제조업체의 설계기준에 따른다.

4.16 관찰시설

4.16.1 기능 및 배치

(1) 관찰시설은 생태・미관의 교육, 체험 목적으로 설치되나, 서식처 보호, 훼손확산 방지를 위한 이용객 동선유도와 같은 꼭 필요한 장소에 설치한다.

(2) 하천공간의 자연환경지에 서식하는 동식물을 관찰할 수 있는 시설을 설계할 때에는 자연환경을 활용하면서 산책로, 조류 관찰시설, 안내판, 휴게시설의 배치를 검토한다.

(3) 야생동물 관찰 시에 관찰자가 보이면 야생 동물은 방해를 받으므로 관찰 대상으로부터 관찰시설이 차폐되도록 한다.

(4) 야생동물이 자주 출현하는 곳에 작은 규모의 야생동물 관찰소를 설치하여 가까이에서 생물을 관찰할 수 있도록 설치한다.

(5) 고령자나 장애인의 이용도 고려하여 누구나 쉽고 안전하게 이용할 수 있도록 배려하며, 추락의 위험이 없도록 안전난간을 설치한다.

4.16.2 형태 및 규격

(1) 물과 접촉하거나 수생식물을 가까이 관찰할 수 있도록 지형을 고려한 폭을 유지하되, 노약자, 장애인의 진입이 필요한 지역을 제외하고는 경사형 데크를 지양한다.

(2) 안전을 위한 난간의 높이는 120 cm 이상으로 하며, 장애인용 데크는 최소 100 cm의 폭을 확보되도록 계획 한다.

4.17 유지관리

4.17.1 시설의 전반적인 유지관리

(1) 목재가 부패되었을 때에는 방충제나 방균제를 살포하고, 지면과 접하고 있는 부분은 썩기 쉬우므로 모르타르를 바르거나 정기적으로 방부제를 칠한다.

(2) 콘크리트재의 경우 가벼운 균열이나 부식여부를 정기적으로 점검하며, 손상의 정도에 따라 실링(sealing)공법이나 콘크리트 타설 치환을 통해 보수한다.

(3) 철재의 경우에는 부식상태를 점검하고 손상정도에 따라 사포로 닦아낸 후 도장하거나 부분절단 후 교체한다.

(4) 석재가 파손된 경우는 손상정도에 따라 표면실링공법이나 고무압식 주입공법을 이용하여 보수한다.

4.17.2 벤치, 야외탁자, 휴지통의 유지관리

(1) 이용자 수가 설계 시의 추정치보다 많은 경우에는 이용실태를 고려하여 개소를 증설한다.

(2) 그늘이나 습기가 많아서 목재벤치가 내구연한보다 일찍 썩은 곳은 콘크리트재나 석재로 교체한다.

(3) 바닥의 지면에 물이 고인 경우에는 배수시설을 설치한 후 흙을 넣고 충분히 다지거나 지면을 포장한다.

(4) 이용자의 사용빈도가 높은 경우 접합 부분의 볼트, 너트가 이완된 곳은 충분히 조이거나 되풀림 방지 용접을 한다.

(5) 기초의 노출 부분은 흙을 채우고 다지며, 담뱃불이나 화재로 그을음 부분은 보수하고 재도장한다.

(6) 벤치나 야외탁자 주변은 쓰레기나 담배꽁초가 많이 발생하므로 설치 개수나 설치 장소를 재검토하고 청결한 환경을 유지한다.

4.17.3 음수대의 유지관리

(1) 배수구가 모래, 낙엽 오물에 의해 막히지 않게 정기적으로 제거한다.

(2) 드레인이 파손되면 오물이 배수구로 들어가 막히게 되므로 항상 완전한 상태를 유지하도록 한다.

(3) 겨울철 빙점 이하로 온도가 내려가기 전에 배관체계로부터 물을 빼고 동파방지에 유의한다.

(4) 음수대의 받침은 물때, 손때, 먼지가 묻어 불결해지기 쉬우므로 정기적으로 청소하고 파손 시에는 즉시 보수한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

조경관리시설

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 55 : 2016

조경관리시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 60 : 2016

경관조명시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 60 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 4

3. 재료 ····· 5

3.1 선정기준 ····· 5

3.2 전기설비 ····· 5

4. 설계 ····· 5

4.1 보행등 ····· 5

4.2 정원등 ····· 6

4.3 수목등 ····· 7

4.4 잔디등 ····· 7

4.5 공원등 ····· 7

4.6 수중등 ····· 8

4.7 투광등 ····· 9

4.8 벽부등/부착등/문주등 ····· 9

4.9 네온조명 ····· 9

4.10 튜브조명 ····· 10

4.11 광섬유조명 ····· 10

4.12 경관조명시설의 일반적인 요구성능 ····· 11

4.13 성능평가방법 ····· 11

경관조명시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

공원・주택단지・광장・보행자도로・리조트와 같은 옥외공간에 설치하는 경관조명시설의 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 경관조명시설: 전원이나 도시적 환경의 옥외공간에 설치되는 조명시설로서 환경성・안정성・쾌적성, 그리고 부드러운 분위기를 연출하는 목적과 옥외공간의 경관구성요소로서 연출되는 조명시설을 말한다.
- 보행등: 밤에 이용하는 보행인의 안전과 보안을 위하여 설치하는 조명을 말한다.
- 정원등: 주택단지・공공건물・사적지・명승지・호텔과 같은 공간의 정원에 설치하며, 정원의 아름다움을 밤에 선명하게 보여줌으로써 매력적인 분위기를 연출하기 위한 것이다.
- 수목등: 주택단지・공원・광장・녹지와 같은 조경공간 내 수목을 비추어 밤의 매력적인 분위기를 연출하기 위해 설치하는 경관조명을 말한다.
- 잔디등: 주택단지・공원・광장・녹지와 같은 조경공간 내 잔디밭에 설치하여 잔디밭의 밤의 매력적인 분위기를 연출하기 위해 설치하는 경관조명을 말한다.
- 공원등: 도시공원이나 자연공원 이용자에게 야간의 매력적인 분위기 제공과 이용의 안전을 위하여 설치하는 경관조명을 말한다.
- 수중등: 폭포・연못・개울・분수와 같은 수경시설의 환상적인 분위기 연출을 목적으로 물속에 설치하는 경관조명을 말한다.
- 투광등: 수목・건물・장식벽・환경조형물과 같은 주요 점경물의 환상적인 야경분위기 연출을 목적으로 아래 방향에서 비추도록 설치하는 경관조명시설이다.
- 벽부등/부착등/문주등: 등기구가 환경조형물・원두막・문주・안내시설과 같은 구조물・시설물 속에 묻히거나 옆・위・아래에 부착된 형태로서 별도의 등주가 없는 경관조명시설이다.
- 네온조명: 별도의 등기구 없이 네온관으로 된 광원으로 환경조형물과 같은 구조물 또는 시설물의 윤곽을 보여주기 위하여 설치하는 경관조명을 말한다.
- 튜브조명: 별도의 등기구 없이 투명한 플라스틱 튜브로 된 광원으로 환경조형물・다리・계단과 같은 구조물・시설물의 윤곽을 보여주기 위해 설치하는 경관조명시설이다.

- 광섬유조명: 굴절률이 높은 Core와 굴절률이 낮은 Clad의 이중구조로 되어 있는 광섬유의 끝단면이나 옆면을 이용하여 환경조형물・계단과 같은 시설의 윤곽을 보여주거나 조형물・바닥포장의 몸체나 표면에 무늬・방향표지를 표시하기 위해서 설치하는 경관조명시설이다.
- LED조명: LED(Light Emitting Diode)소자의 발광원리를 이용한 경관조명시설을 말한다.

1.3 설계고려사항

1.3.1 설계검토사항

(1) 야간 이용의 활성화를 목적으로 설계하는 공원・위락단지・광장・보행자가로와 같은 공간에서는 야간 이용자들의 흥미유발이 중요하므로 밤에 찾는 즐거움을 만끽할 수 있도록 낮보다 더 아름다운 경관과 매력적이고 환상적인 밤의 분위기를 연출하여 시각적으로 쾌적한 환경을 창출하도록 계획한다.

(2) 광장과 같은 공간의 어귀는 밝고 따뜻하면서 눈부심이 적은 조명으로 설계한다.

(3) 광장・운동장 및 휴게시설・산책로・정원・폭포・개울・못・분수・기념물 그리고 상가・건축물・보행몰・도로와 같은 공간은 설치공간의 성격과 기능에 어울리는 분위기를 연출하도록 계획한다.

(4) 설계대상 공간의 조명개념을 먼저 설정하고 그에 어울리는 경관조명시설의 종류, 조명방식, 등주의 규격・재료・형태・배치위치, 등의 종류, 광원의 색상, 배광방법을 검토한다.

(5) 하나의 설계대상 공간 또는 동일 지역에 설치하는 경관조명시설은 종류별로 규격・형태・재료에서 체계화를 꾀한다.

(6) 용도별, 지역별 특성에 따라 조명의 기능적인 면과 시각적인 효과를 최대한 발휘할 수 있도록 설계한다.

(7) 경관조명시설의 종류를 결정할 때에는 시설의 설치장소・시설의 기능・이용시기・야간의 이용량 또는 요구도・이용자의 편익성・친환경성・관리운영방법을 고려한다.

(8) 안전성・기능성・쾌적성・조형성・유지관리를 고려한다.

(9) 구조・규격・조도는 법규의 기준에 적합해야 한다.

(10) 에너지 저감과 유지관리에 따른 비용감소에 효율적인 태양광 전력, 연료전지, 풍력, 지열발전과 같은 신재생 에너지 사용을 고려한다.

(11) 가급적 LED 조명과 같이 광 효율이 높은 광원을 사용하며, 에너지가 많이 소모되는 광원의 사용은 피한다.

(12) 교체용 부재의 구입 가능성・교환성에 대하여 고려한다.

(13) 경관조명시설은 햇빛・비・바람에 노출된 조건을 고려한다.

(14) 불특정 다수의 집중적인 이용에 대비하여 청소나 보수와 같은 유지관리에 편리하도록 회로 구성 등의 설계에 고려한다.

(15) 정기적인 점검, 관리, 청소를 통해 조명의 변색 및 성능저하를 방지하며, 교체가 쉬운 구조 및 성능을 갖는 등기구를 고려한다.

(16) 노약자・장애인과 같이 몸이 불편한 이용자까지 이용에 불편함이 없도록 고려한다.

(17) 밤에 이용하는 이용자들의 불안 방지와 재해 방지 및 보안 방범으로 확보하여 옥외공간을 안전하고 편안하게 이용할 수 있도록 설계한다.

1.3.2 경관조명시설의 분류

(1) 경관조명시설은 설치장소・기능・형태에 따라 보행등・정원등・수목등・잔디등・공원등・수조등・투광등・장식등으로 나눈다.

(2) 광원은 발광하는 방법에 따라 백열등, 방전등(네온등,형광등・수은등・할로겐등・나트륨등 등), 튜브조명, LED조명으로 나눈다.

1.3.3 배치

(1) 경관조명시설은 안전・장식・연출 등의 기능을 구현할 수 있는 위치에 배치한다.

(2) 경관조명시설은 계획대상 공간의 기능과 성격, 규모, 보행자 동선, 인접 건축물. 구조물. 시설물의 설치 위치나 높이 및 색상계획, 조형물과 같은 주요 점경물의 배치, 주변의 경관, 이용시간, 이용자의 편익성, 자연조건(지형・지질・토양 등), 시설의 안전성, 설비조건, 유지관리성을 고려하여 배치한다.

(3) 경관조명시설은 야간 이용 시 안전과 방범을 확보하도록 효과적으로 배치한다.

(4) 등주의 높이를 비롯하여 광원의 위치・높이・배광은 불쾌한 글레어 저감을 위해 이용자에게 눈부심이 없도록 배치한다.

(5) 기능적으로 이용자의 보행에 지장을 주지 않도록 배치한다.

(6) 식물에 대한 조명시설은 대상 식물의 생태를 고려하여 광원에 의해 식물의 생장에 악영향을 최소화할 수 있는 위치에 설치한다.

1.3.4 형태 및 규격

(1) 조명시설은 주변 환경과 설계대상 공간의 성격에 어울리는 형태로 설계한다.

(2) 등기구나 등주는 옥외 구조물의 형태, 대상 지역의 면적을 고려하여 설계한다.

(3) 등기구는 램프 및 몸체의 교체와 수리가 쉽도록 설계한다.

(4) 조사광이 이용자 눈에 들어가지 않도록 후드나 루버를 설치하거나 기구함을 설계한다.

(5) 등주는 철재를 사용하며 안정기를 내장하고 개폐가 가능한 구조로 한다.

1.3.5 조명방식

(1) 경관조명시설의 조명방식은 설계대상 공간 또는 대상물의 기능・성격・규모, 그리고 조명개념에 어울리도록 선정한다.

(2) 위비추기, 아래비추기, 그림자비추기, 모아비추기, 윤곽비추기, 부딪쳐 비추기와 같이 필요로 하는 조명효과를 최대로 발휘할 수 있도록 결정한다.

(3) 계단이나 기복이 있는 곳에는 안전한 보행을 위하여 직접 조명방식을 적용한다.

(4) 의도하지 않은 방향으로 새어나가는 광을 줄이기 위해 컷오프 조명방식을 적용한다.

(5) 투광조명등일 경우 새어나가는 광을 줄이기 위해 위쪽으로 향하는 각도를 작게 할 수 있는 조명기구를 선정한다.

1.3.6 조도 및 광색

(1) 조명기구와 광색, 조도는 조명의 개념에 부합하고 주변 환경과 어울리도록 설계한다.

(2) 설계대상 공간이나 대상물의 안전성을 고려하여 기능발휘에 필요한 최소한의 조도기준을 충족시켜야 하며, 균일도를 유지해야 한다.

(3) 설계대상 공간이나 대상물의 기능발휘에 필요하도록 빛의 색상・밝기・방향 등을 고려한다.

(4) 경제성을 중시하여 조명기구의 광원 효율이나 평균수명을 고려한다.

(5) 에너지를 절약하는 방법으로 효율이 높고 집광이 쉬운 친환경광원을 이용한다.

1.3.7 참고기준

이 기준에서 기술하지 않는 기술적 사항은 전기공사업법 시행령 제2조(전기공사), 건축전기설비 분야의 설계기준에서 규정한 기준을 따른다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 선정기준

(1) 내구성・유지관리성・경제성・안전성・쾌적성과 같이 다양한 평가 항목을 고려하여 종합적으로 판단・선정한다.

(2) 내구성 있는 재질을 사용하거나 내구성 있는 표면마감 방법으로 설계한다.

(3) 각 재료의 특성과 요구도 및 기능성을 조화시켜 선정한다.

(4) 방수・방습 지수 및 진동에도 우수한 재료를 선정한다.

(5) 주변 환경과의 조화를 고려한 친환경성 재료 사용을 고려한다.

3.2 전기설비

(1) 경관조명시설에는 외부의 밝기 또는 일출・일몰에 따라 광원이 자동 점멸할 수 있도록 시간조절장치 또는 자동 점멸장치를 부착한다.

(2) 안정기는 고역률형 및 정전력형 램프제품을 사용한다.

(3) 등주에는 접지단자와 접지봉(Ψ14, 1 m)과 같은 접지시설을 설계한다.

(4) 회로용 주 차단기는 MCB, 분기차단기는 누전차단기를 적용한다.

(5) 전선관은 내충격성 경질비닐 전선관(HI)을 사용한다.

(6) 땅속관로의 매설깊이는 600 mm 이상으로 한다.

(7) 배선은 CV케이블 2심이며 최소굵기는 단면적 2.0 mm² 이상으로 한다.

(8) 등주내의 안정기에서 램프 배선은 IV 1.6 mm 전선을 사용한다.

(9) 등주의 접지는 IV 5.5 mm² (HI 16)으로 한다.

(10) 기타의 전기기술적인 사항은 전기공사업법 시행령 제2조(전기공사)에서 규정한 기준을 적용한다.

4. 설계

4.1 보행등

4.1.1 배치

(1) 진입로・광장・산책로 또는 도로나 주차장과 만나는 보행공간・놀이공간・휴게공간・운동공간과 같은 옥외공간에 배치한다.

(2) 소로・계단・구석진 길・출입구・장식벽에 설치한다.

(3) 배치간격은 설치높이의 5배 이하 거리로 하되 KS A 3701(도로 조명 기준)을 참조한다.

(4) 포장면 내부에 설치할 때는 보행의 연속성이 끊어지지 않도록 배치해야 한다.

(5) 이용자에게 불쾌한 눈부심이 발생하지 않도록 등주의 배치・기구의 배광을 고려하여 적용한다.

(6) 보행로 경계에서 50 cm 정도의 거리에 배치한다.

4.1.2 설치기준

(1) 보행인의 이용에 불편함이 없는 밝기를 확보하며, 보행로의 경우 3 lx 이상의 밝기를 적용한다.

(2) 보행공간만을 비추고자 하면 포장면 속에 배치하거나 등주의 높이를 50～100 cm로 설계한다.

(3) 보행등 1회로는 보행등 10개 이하로 구성한다.

(4) 보행등의 공용접지는 5기 이하로 한다.

4.2 정원등

4.2.1 배치

(1) 정원의 어귀・구석 등 조명취약 부위・주요 점경물 주변에 배치한다.

(2) 광원은 이용자의 눈에 띄지 않는 곳에 배치한다.

4.2.2 시설기준

(1) 설계대상 공간의 정원 경관과 어울리는 형태・색깔로 설계한다.

(2) 야경의 중심이 되는 대상물의 조명은 주위보다 몇 배 높은 조도기준을 적용하여 중심감을 부여한다.

(3) 화단이나 키 작은 식물을 비추고자 할 때는 아래 방향으로 배광한다.

(4) 정원의 조명은 밝기를 균일하거나 평탄한 느낌을 주지 않도록 하고, 명암이나 음영에 따라 정원 내부의 깊이를 느끼도록 연출한다.

(5) 광원이 노출될 때는 휘도를 낮추거나 광원의 위치를 높여 광원에 따른 눈부심을 피한다.

(6) 광원을 선정할 때에는 광원의 색상・조명색상・공간의 규모・유지보수・등의 수명・효율・경제성・연색성・등의 용량・기온을 고려한다.

(7) 광원은 고압 수은형광등, LED 등을 적용한다.

(8) 등주의 높이는 2 m 이하로 설계・선정한다.

4.3 수목등

4.3.1 배치

(1) 야경에 좋은 분위기를 연출할 필요가 있는 어귀 또는 중심공간에 있는 수목에 배치한다.

(2) 투광기는 나뭇가지에 직접 배치하거나 수목을 비추도록 나무 주변의 포장·녹지에 배치한다.

4.3.2 시설기준

(1) 수목의 생태를 고려하여 광원에 의해 식물의 생장에 악영향을 최소화할 수 있는 광원을 선택한다.

(2) 광원색상과 비치는 색상과의 관계를 고려하여 식물의 색상변화에 주의한다.

(3) 투광기를 이용한다.

(4) 푸른 잎을 돋보이게 하려면 메탈할라이드, LED를 적용한다.

4.4 잔디등

4.4.1 배치

잔디밭의 경계를 따라 배치한다.

4.4.2 시설기준

(1) 잔디등의 높이는 1.0 m 이하로 설계한다.

(2) 하향조명방식을 적용한다.

(3) 잔디밭을 전반적으로 조명하고자 할 때는 주두형 기구와 투명형 고압수은등이나 메탈할라이드등을 적용한다.

4.5 공원등

4.5.1 배치

(1) 공원의 진입부·보행공간·놀이공간·광장·휴게공간·운동공간에 배치한다.

(2) 공원관리사무소·공중화장실과 같은 건축물 주변에 배치한다.

(3) 운동장·놀이터의 시설면적(형태가 정방형 또는 원형인 경우)에 따라 350 m² 미만은 1등용 1기를, 350～700 m² 이하는 2등용 1기를 배치한다. 다만, 시설부지 형태가 선형이거나 시설면적이 700 m²를 넘는 때에는 적정 위치에 추가 배치한다.

4.5.2 시설기준

(1) 설치공간의 분위기에 어울리는 형태로 하되, 보행인의 안전이용을 방해해서는 안 된다.

(2) 주두형 등주인 경우 그 높이는 2.7∼4.5 m를 표준으로 하되, 상징적인 경관의 창출과 같이 특수한 목적을 위한 경우에는 그 목적을 달성할 수 있는 높이로 한다.

(3) 공원의 어귀나 화단에는 연색성이 좋은 메탈할라이드등・백열등・형광등・LED를 적용한다.

(4) 공원의 경우 KS A 3011(조도 기준)에 따라 중요 장소는 5∼30 lx, 기타 장소는 1∼10 lx를 충족시키도록 계획하되 놀이공간・운동공간・광장과 같은 휴게공간에는 6 lx 이상의 밝기를 적용한다.

(5) 광원으로 메탈할라이드등 또는 LED등을 적용한다.

(6) 전원은 주분전반 1개소를 배치하고, 주분전반에서 12 W 220 V로 공급하되 전원공급업체와 협의한다.

(7) 기타 산책로・환경조형물・수목・분수・장식벽과 같은 시설에는 각각 보행등・투광등・수목등・수중등・광섬유조명과 관련된 기준을 적용한다.

(8) 식물의 종류와 특성에 맞는 광원을 선정하고 조명의 점멸시간을 설계에 포함한다.

4.6 수중등

4.6.1 배치

폭포・연못・개울・분수와 같은 대상공간의 수조나 폭포의 벽면에 조명의 기능을 구현할 수 있는 곳에 배치한다.

4.6.2. 시설기준

(1) 조명등에 여러 종류의 색필터를 사용하여 야간의 극적인 분위기를 연출한다.

(2) 규정된 용기 속에 조명등을 넣어야 하며, 용기에 따라 정해진 최대수심을 넘지 않도록 하고 규정에 맞는 용량의 전구를 사용해야 한다.

(3) 전구는 수면 위로 노출되지 않도록 하여야 하며, 저전압으로 설계하고 이동전선 0.75 m^2 이상의 방수전선을 채용한다. 감전에 대비하여 광섬유 조명방식을 적용할 수 있다.

(4) 전선에 접속점을 만들지 않아야 한다.

(5) 오염원이 될 수 있는 요소는 배제하되 친환경적인 재료와 요소를 적극적으로 검토한다.

4.7 투광등

4.7.1 배치

(1) 비추고자 하는 대상물의 특징을 표현할 수 있는 곳에 배치한다.

(2) 광원은 낮에 이용자의 눈에 띄지 않도록 녹지에 배치한다.

4.7.2 시설기준

(1) 투광기로부터 피조체까지의 조사거리에 적합한 배광각을 설정한다.

(2) 투광기는 밀폐형으로 하여 방수성을 확보한다.

(3) 투광기에는 차폐판이나 루버를 부착한다.

(4) 이용자의 눈에 띄지 않도록 조경석이나 수목으로 차폐시킨다.

(5) 광원은 메탈할라이드등을 적용하되 피조체의 크기・조사거리를 고려하여 규격을 정한다.

(6) 회로는 1회로(상시등)로 구성하되 10기가 넘을 경우에는 추가 1회로를 구성하고, 점등・소등의 시간대 조절이 가능하도록 회로구성 시 시간조절장치를 고려한다.

4.8 벽부등/부착등/문주등

4.8.1 배치

(1) 보행공간의 장식벽・열주・계단날개벽, 휴게공간의 원두막・그늘시렁, 스페이스 프레임, 단지문주, 플랜터, 볼라드와 같은 벽체나 구조체에 부착한다.

(2) 안전을 고려하여 보행의 연속성이 끊어지지 않도록 배치한다.

4.8.2 시설기준

(1) 이용자의 안전을 고려하여 보행공간의 바닥에서 높이 2 m 이하에 위치하는 등기구는 구조물에서 돌출되지 않도록 설계한다.

(2) 이용자에게 불쾌한 눈부심이 발생하지 않도록 배광을 고려한다.

(3) 문주・장식벽・열주와 같이 설치대상과 어울리도록 디자인하고, 밤에는 설치대상의 독특한 야경을 연출하도록 광원의 색・배광을 결정한다.

4.9 네온조명

4.9.1 배치

환경조형물과 같은 구조물・시설물의 윤곽이 밤에도 확인될 수 있도록 대상물의 외부에 배치한다.

4.9.2 시설기준

(1) 직경 8~15 mm의 유리관으로 설계하며, 충진가스로는 네온가스(황적색)와 아르곤・머큐리 혼합가스(밝은 푸른색)를 적용한다.

(2) 변압기의 교체를 고려한다.

4.10 튜브조명

4.10.1 배치

계단・데크・환경조형물과 같은 구조물・시설물의 윤곽을 따라 배치한다.

4.10.2 시설기준

(1) 튜브의 재질은 휨・견고성・UV 안전도・내마모성과 같은 물리적 특성과 설치장소의 특성을 고려하여 선정하되 옥외에는 폴리카보네이트를 적용한다.

(2) 특수철선과 제어기가 부착된 전구를 선형으로 배열한다.

(3) 설치장소・경제성・용도에 따라 전구의 전압・전구의 유형과 배치간격・변압기의 배치와 방수처리 여부를 결정한다.

(4) 안전등 같은 안전용 조명이나 고요함・반짝임・평온과 같은 분위기 연출에 적용한다.

4.11 광섬유조명

4.11.1 배치

(1) 옆면 조명의 경우 설계대상 공간의 경계표시와 같이 대상물의 윤곽을 보여주기에 적합하므로 수조・계단・데크와 같은 시설물이나 구조물의 윤곽선에 배치한다.

(2) 끝조명의 경우 조형물・벽천・분수의 몸체나 보행로 바닥포장의 문양・글씨・방향표지에 적용한다.

4.11.2 시설기준

(1) 옆면 조명을 이용할 경우 산책로에 환상적인 분위기를 연출하는 데 적용한다.

(2) 광섬유의 한끝에는 조광기를 설치한다.

(3) 조광기를 수경시설에 적용할 때는 수조에 가까운 녹지에 배치한다.

(4) 빛의 색상이나 밝기는 광섬유의 옆면이나 끝에 설치하는 재료・규격을 다양하게 적용하여 설계한다.

4.12 경관조명시설의 일반적인 요구성능

(1) 요구성능을 설정하고 성능평가 및 항목별 성능기준을 고려한다.

(2) 경관조명시설은 불필요한 에너지를 낭비하지 않도록 최소한의 조도레벨을 확보하여 광해 문제를 해결하고 이용자들에게 안전성과 쾌적함을 제공한다. 또한, 주변 환경과의 적합성을 유지하고 사회적 측면, 자연환경 측면에서 이용자와 식물에 악영향을 최소화하는 범위에서 친환경적인 설치를 목적으로 한다.

① 요구성능 1: 조명설치 시 사람의 눈에 광이 직접적으로 들어가지 않도록 이용자의 눈높이를 고려하고, 후드, 루버, 기구함을 설치한다.

② 요구성능 2: 조명기구는 주변 환경과 조화를 이루도록 설치하고, 색채는 가급적 무채색으로 마감하고 필요하면 수목을 이용하여 차폐한다.

③ 요구성능 3: 야생 동・식물의 생육의 방해와 에너지 낭비를 방지하기 위해 점등시간을 제한한다.

④ 요구성능 4: 천공으로 새어나가는 광을 줄이기 위해 조명등이 아래쪽을 비추게 하는 하향조명을 한다.

⑤ 요구성능 5: 광원의 효율, 평균수명을 중시하여 경제성을 고려한 경관조명시설의 효율성을 높인다.

⑥ 요구성능 6: 경관조명시설의 점등 시 자동차운전자, 보행자에게 눈부심을 주지 않도록 한다.

⑦ 요구성능 7: 주변 환경에 맞는 목적, 성격, 미적, 환경입지조건에 의한 연색성, 광색 등을 고려한다.

4.13 성능평가방법

경관조명시설의 광원, 심미성, 주변 환경과의 조화성, 친환경성으로 구분하고, 각 기능에 해당되는 세부항목에 맞추어 성능을 평가하며, 세부사항은 표 4.13-1에 따른다.

경관조명시설

표 4.13-1 경관조명시설의 성능평가 항목

평가항목	세부항목	구체적 내용	평점
광원	조도, 휘도량	필요 이외의 과한 빛을 내었는가?	
	광원	적정한 광원을 사용하였는가?	
	조도, 휘도 분포량	전반적인 조도 및 휘도분포가 균형적인가?	
	빛의 질	빛의 양보다 질이 강조되었는가?	
심미성	미적 완성도	조명의 미적 완성도가 뛰어난가?	
	시각적 즐거움	조명이 시각적인 즐거움을 주는가?	
	독창성	조명 디자인이 독창적인가?	
	색조분포	전반적인 색조의 분포가 조화로운가?	
주변 환경 조화성	조형미	주간과 야간의 이미지 변신을 통한 새로운 조형미를 창출하였는가?	
	경관 기여도	랜드마크로서 도시경관에 대한 기여도(공헌도)는 어떠한가?	
	지역적 조건	조명디자인에 있어 지역적 조건상에 난이도는 어떠한가?	
	주변과의 조화	조명이 주변 환경과 조화를 이루는가?	
친환경성	지역특색 반영	지방특색을 잘 반영하였는가?	
	광공해 유무	광공해(Light Pollution)가 발생하였는가?	
	광원간 간섭	서로 다른 광원들 간의 간섭이 있는가?	
	현휘(휘도비)	각 시선 방향에서 현휘(눈부심)가 많은가?	

매우우수 : 5, 우수 : 4, 보통 : 3, 미흡 : 2, 매우미흡 : 1

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 60 : 2016

경관조명시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 50 65 : 2016

조경급·관수시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 50 65 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용범위 ····· 1
1.2 용어정의 ····· 1
1.3 설계고려사항 ····· 1
2. 조사 및 계획 ····· 2
2.1 배수의 계통 및 방식 ····· 2
3. 재료 ····· 3
3.1 선정기준 ····· 3
4. 설계 ····· 3
4.1 급・관수설계 ····· 3
4.2 배수설계 ····· 4

조경급 · 관수시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 녹지대 관리를 위한 관수시설공사의 설계에 적용한다.

(2) 지표면 배수 및 심토층 배수 시설의 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 관수시설: 조경 식재공간에 관리를 목적으로 물을 공급하기 위한 시설을 말한다.
- 관수용수: 관수를 위해 공급되는 용수를 말한다.
- 가압시설: 관수를 위해 필요한 압력으로 일정하게 유지하는 장치이다.
- 지표면 배수: 지표면에서 빗물을 배수하는 것을 의미한다.
- 심토층 배수: 지하수위를 낮추기 위하여 지하수를 배수하는 것을 의미하며 지하배수라고도 말한다.

1.3 설계고려사항

1.3.1 설계검토사항

(1) 관수시설은 가압시설, 필터장치, 살수장치, 제어장치와 같은 장치를 포함한다.

(2) 관수시설을 효과적으로 유지 관리 할 수 있도록 관수시설 및 관련 설계요소 전체가 하나의 시스템으로 취급되어야 한다.

(3) 관수시설은 가압시설, 필터장치, 살수장치, 제어 장치와 같은 시설이 포함되며, 현장 여건에 따라 적정한 시스템으로 설계한다.

(4) 유지관리 및 점검보수가 쉽도록 설계한다.

(5) 녹지의 면적, 식재의 특성을 고려하여 점적관수, 스프링클러, 팝업 스프레이 등 같은 여러 관수시설 중 적합한 관수방식을 선정한다.

(6) 사용용수는 상수, 빗물을 사용하며, 빗물을 사용하더라도 빗물공급이 원활하지 않으면 상수를 사용한다.

(7) 빗물 사용 시 필터장치를 설치하여 살수노즐이 막히지 않도록 한다.

(8) 관계법규에 적합하게 설계한다.

(9) 에너지의 효율성을 고려한다.

(10) 원활한 급수를 위한 수량을 확보하고, 용량에 맞는 저류조를 설치한다.

(11) 가압배관에 일정한 압력이 가해질 수 있도록 가압펌프와, 바이패스(by pass), 워터디텍터(water detector)를 설치하여 자동급수시스템을 갖추어야 한다.

(12) 강우 및 바람의 영향을 대비하여 강우량센서 및 풍속・풍향센서를 설치한다.

(13) 메인 배관에는 배수밸브와 자동에어벤트를 적절히 설치하여 동파를 방지하고, 용수의 흐름이 원활토록 한다.

(14) 관수가 필요 시 관정, 상수, 빗물재활용과 같은 수원확보 방안을 설계에 반영하여야 한다.

(15) 관수대상 식물의 특성, 대상지역의 토질, 사용용수의 수질, 유지관리나 점검보수의 용이성, 경제성을 고려하여 관수방식을 선정한다.

(16) 관수체계는 자동관수, 반자동관수, 수동관수 중 여러 가지 여건에 따라 선정한다.

(17) 지표면 배수는 보도와 같은 포장 부위를 대상지로 적용하며, 빗물과 지표수의 지하침투를 촉진하기 위한 녹지・잔디밭 등의 배수 설계도 포함한다.

2. 조사 및 계획

2.1 배수의 계통 및 방식

(1) 배수계통은 직각식・차집식・선형식・방사식・집중식 등의 방식 중 배수구역의 지형・배수방식・방류조건・인접시설 그리고 기존의 배수시설과 같은 요소들을 고려하여 결정한다.

(2) 배수방식에는 배수관 등의 관거식이나 배수로, 측구 등과 같은 개거식, 침투식, 암거식 등이 있으며, 개거식은 조경시설의 배치계획에 영향을 주기 쉬우므로 충분히 고려해야 한다.

(3) 녹지의 규모・성격・지형・토질・기상 및 식생 등을 파악하고 청소 및 보수가 쉽도록 유지관리도 고려한다.

(4) 하수도에 방류하는 경우에는 빗물과 오수를 동일관거로 배제하는 합류식과 분리하는 분류식으로 나눈다.

(5) 최대 우수배수량을 합류식으로 산출하여 정한다.

3. 재료

3.1 선정기준

(1) 펌프는 배관에 압력을 일정하게 유지 할 수 있는 장치가 포함되어 있어야 하고, 펌프의 효율, 토출량, 양정과 같은 설치공간의 특성을 고려하여 선정한다.

(2) 노즐은 일정한 충격이나 하중에 견딜 수 있도록 내구성이 있어야하며, 온도에 의한 변형이 적은 재질의 제품을 선정한다.

(3) 사용배관은 내구성・유수에 대한 저항・시공의 난이도를 고려하여 HI3P, PE, PVC와 같은 재질을 사용한다.

4. 설계

4.1 급・관수설계

4.1.1 스프링클러 설치

(1) 몸체는 충격 흡수가 가능한 PE, STS, 황동과 같은 재질을 사용하여 오염물질에 의해 녹슬거나 분해되지 않아야 한다.

(2) 회전 기어 드라이브는 진공 포장되도록 설계한다.

(3) 밸브－인－헤드는 헤드에서 수동으로 작동시킬 수 있어야 한다.

(4) 자동 압력 조절 장치에 의해 큰 압력 차이에서도 조절될 수 있어야 하며 균일한 살수가 가능한 구조이어야 한다.

4.1.2 통제기 설치

(1) 통제기는 중앙컴퓨터와 함께 사용되지만 독립적으로도 사용가능 하여야하며, 현장에서 수동으로 살수작동이 가능해야 한다.

(2) 통제기의 상자는 플라스틱으로 만들어져 염해에 의한 부식을 방지할 수 있는 구조로 한다.

(3) 플라스틱 상자는 오랜 시간동안 햇빛에 의하여 변색되지 않아야 하며 휘어지지 않아야 한다.

4.1.3 낙뢰보호기능

(1) 무선통제기는 낙뢰나 전압 서지를 견딜 수 있도록 보호 기능이 설계되어야 한다.

(2) 각 밸브 스테이션은 릴레이 스위치 형식으로 작동하여 살수를 하고 있을 때를 제외하곤 스위치가 항상 열려 있어 그 어떤 서지도 릴레이로 전달되는 것을 막아 파손을 예방해야 한다.

(3) 살수 상태에서 스위치가 닫혀 있을 경우에도 전기 서지로부터 보호하기 위해 낙뢰 저항기와 필, 그리고 초크가 각 스테이션에 내장되어 모든 전기 서지를 분산시켜 위성통제기의 지상 피뢰침으로 내려 보내야 한다.

4.1.3 자동제어 전선공사

(1) 배선에 사용하는 전선은 관계법규에 적합한 종류에 전선을 선택하여 설치해야 한다.

(2) 땅속전선로 전선은 케이블을 사용하고, 관로식 또는 암거식, 직접 매설식에 의하여 설치한다.

(3) 땅속선로의 최소 매설 깊이는 60 cm 이상으로 한다.

(4) 직매 케이블은 돌과 같은 돌출물이 케이블에 손상을 주지 않도록 모래로 지반 여건에 맞게 매설한 후 지반토로 덮도록 설계한다.

4.2 배수설계

4.2.1 설계일반

(1) 배수시설의 기울기는 지표기울기에 따른다.

(2) 유속의 표준은 분류식 하수도의 오수관거에서는 0.6～3.0 m/sec로, 우수관거 및 합류식 관거에서는 0.8～3.0 m/sec이다. 이상적인 유속은 1.0～1.8 m/sec로 한다.

(3) 관거 이외의 배수시설의 기울기는 0.5% 이상으로 하는 것이 바람직하다. 다만, 배수구가 충분한 평활면의 U형 측구일 때는 0.2% 정도까지 완만하게 할 수 있다.

(4) 관거는 외압에 대하여 충분히 견딜 수 있는 구조 및 재질을 사용하고, 관은 유량・수질・매설장소의 상황・외압・접합방법・강도・형상・공사비 및 유지관리 등을 충분히 고려하여 합리적으로 선정한다.

4.2.2 지표면 배수

(1) 지표면 배수

① 도로・보도・광장・운동장・기타 포장지역 등의 표면은 배수가 쉽도록 일정한 기울기를 유지하고, 표면유수가 계획된 집수시설에 흘러 들어가도록 설계한다.

② 집수지점의 높이는 주변 포장이나 구조물과 기울기가 자연스럽게 연결되도록 설계한다.

③ 식재부위를 오랫동안 빈 곳으로 내버려두는 경우에는 토양침식을 방지하기 위해서 표면을 지피식물 등으로 덮도록 설계한다.

④ 표면배수의 물흐름 방향은 개거나 암거의 배수계통을 고려하여 설계한다.

(2) 개거배수

① 개거는 유량이 많으면 큰 단면이 있어야 하는 배수로와 지표면의 유하수를 배제하는 배수구로 나누어 적용하며, 단면이 큰 배수로는 환경부 제정 하수도시설기준에 따른다.

② 개거배수는 지표수의 배수가 주목적이지만 지표저류수, 암거로의 배수, 일부의 지하수 및 용수 등도 모아서 배수한다.

③ 식재지에 개거를 설치하는 경우에는 식재계획 및 맹암거 배수계통을 고려하여 설계한다.

④ 개거는 토사의 침전을 줄이기 위해서 배수기울기를 1/300 이상으로 한다.

⑤ 개거의 보호를 위한 시설을 설치한다.

⑥ 비탈면의 하부와 잔디밭 등 녹지에 설치하는 측구・개거 등 지표면 배수시설은 투수가 가능한 구조로 설계하여 지하수를 함양시키고 인접 녹지의 지하수를 배수시킬 수 있도록 해야 한다.

4.2.3 조경심토층 배수

(1) 암거배수

① 암거배수는 지하수 높이를 낮추고 표면의 정체수를 배수하거나 지나친 토중수를 배수하며 토양수분을 조절하도록 한다.

② 관은 관내부로 토양수가 쉽게 들어오되 토사는 들어오지 못하도록 설계한다.

(2) 사구법

① 식재지가 불투수성이면 폭 1～2 m, 깊이 0.5～1 m의 도랑을 파고 모래를 채운 다음 식재지반을 조성하도록 설계한다. 사구의 바닥면을 기울게 설계할 경우 암거를 설계하지 않아도 된다.

② 수목의 나무구덩이를 사구로 연결하고 개거 또는 암거를 설계한다.

(3) 사주법

① 식재지가 불투수층으로 그 두께가 0.5～1 m이고 하층에 투수층이 존재하는 경우에는 하층의 투수층까지 나무구덩이를 관통시키고 모래를 객토하는 공법으로 설계한다.

조경급 · 관수시설

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
		김충식	한국전통문화대학교	교수
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 50 65 : 2016

조경급 · 관수시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 60 10 : 2016

보도포장

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 60 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 시설물의 구성 ····· 1

1.5 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 3

2.1 일반사항 ····· 3

3. 재료 ····· 4

3.1 일반사항 ····· 4

3.2 품질 및 성능시험 ····· 4

4. 설계 ····· 7

4.1 포장면의 조건 ····· 7

4.2 포장유형 선정 ····· 7

4.3 포장면 기울기 ····· 7

보도포장

1. 일반사항

1.1 목적

보행자통행의 원활한 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

지표면과 보행동선의 선형을 유지하기 위한 포장 및 경계블록 등의 설계에 적용한다.

1.3 용어정의

- 보도용 포장: 보도, 보차혼용도로, 자전거도, 자전거보행자도, 공원 내 도로 및 광장 등 주로 보행자에게 제공되는 도로 및 광장의 포장을 말한다.
- 간이포장: 비교적 교통량이 적은 도로의 도로면을 보호・강화하기 위한 도로포장으로 주로 차량의 통행을 위한 아스팔트콘크리트포장과 콘크리트포장을 제외한 기타의 포장을 말한다.
- 강성포장(rigid pavement): 시멘트콘크리트포장을 말한다.
- 연성포장: 아스팔트콘크리트포장, 투수콘크리트포장 등을 말한다.
- 충격흡수보조재: 합성고무 SBR(스티렌・부타디엔계 합성고무)을 고형 폴리우레탄 바인더로 접착하여 탄성과 침투성을 갖도록 한 것을 말한다.
- 직시공용 고무바닥재: EPDM(에틸렌・프로필렌・디엔계 합성고무) 입자를 폴리우레탄 바인더로 접착시켜 과산화수소나 유황으로 경화한 것을 말한다.
- 인조잔디: 폴리아마이드, 폴리프로필렌, 기타 섬유로 만든 직물에 일정 길이의 솔기를 단 기성제품을 말한다.
- 고무블록: 충격흡수보조재에 내구성 표면재를 접착시키거나 균일재료를 이중으로 조밀하게 하고, 표면을 내구적으로 처리하여 충격을 흡수할 수 있도록 성형・제작한 것으로 일반 고무블록과 고무칩이나 우레탄칩을 입힌 블록 등을 말한다.

1.4 시설물의 구성

(1) 보도(보차혼용도로 포함)

(2) 경계석, 경계블록

1.5 설계고려사항

1.5.1 전제 조건

(1) KDS 11 10 10에 의하여 포장의 설계 및 시공에 필요한 지반조사는 이미 이루어진 것을 전제로 한다.

(2) 포장을 지지하기에 충분한 지반조건을 갖추고 있거나 연약지반일 경우 충분한 지반보강이 이루어진 것을 전제로 한다.

1.5.2 설계 일반사항

(1) 포장설계는 필요강도에 적합한 재료선정 및 구조설계와 같은 물리적 요소와 포장 평면의 문양설계 같은 조형적 요소를 동시에 고려하여 포장의 여러 조건과 기능 및 효과를 충족시켜야 한다.

(2) 포장평면의 문양설계는 색채・질감・형태・척도 및 주변 시설과의 조화 등 여러 조형요소을 고려하여 설계한다.

1.5.3 포장의 구조

(1) 일반적인 포장은 표층・중간층・기층・보조기층・차단층・동상방지층 및 노상으로 구성되어 있고, 강성포장은 콘크리트 슬래브・보조기층・동상방지층 및 노상으로 설계한다.

(2) 포장의 용도와 원지반 조건 등의 조건에 따라 방진처리와 표면처리를 위한 표층만의 포장이나, 표층과 기층만으로 구성되는 간이포장 등 여러 가지 형태의 포장구조를 선택한다.

1.5.4 포장구조의 설계원칙

포장두께 및 각 층의 구성은 교통하중・노상조건・사용재료 및 환경조건을 고려하여 경제적으로 설계한다.

1.5.5 시멘트 콘크리트포장의 줄눈

(1) 팽창줄눈은 선형의 보도구간에서는 9 m 이내를, 광장 등 넓은 구간에서는 36 m² 이내를 기준으로 하며, 포장경계부에 직각 또는 평행으로 설계한다.

(2) 수축줄눈은 선형의 보도구간에서는 3 m 이내를, 광장 등 넓은 구간에서는 9 m² 이내를 기준으로 하며, 포장경계부에 직각 또는 평행으로 설계한다.

1.5.6 경계처리

서로 다른 포장재료의 연결부 및 녹지・운동장과 포장의 연결부 등의 경계는 콘크리트나 화강석 보도경계블록, 녹지경계블록 또는 기타의 경계마감재로 처리한다.

1.5.7 배수처리

(1) 포장지역의 표면은 배수구나 배수로 방향으로 최소 0.5% 이상의 기울기로 설계한다.

(2) 산책로 등 선형구간에는 적정거리마다 빗물받이나 횡단배수구를 설계하고, 광장 등 넓은 면적의 구간에는 외곽으로 뚜껑 있는 측구를 두도록 하며, 비탈면 아래의 포장경계부에는 측구나 수로를 설치한다.

(3) 배수구역별로 빗물받이 등 적정한 배수시설을 설치하고 계획된 집수시설이나 기존 관로에 연결한다.

1.5.8 식재수목 주변의 포장

(1) 식재수목 주변은 투수성 포장으로 한다.

(2) 포장지역 내의 식재수목 주변은 원지반의 토질분석 결과를 고려하여 별도의 배수시설과 수목보호덮개를 설치한다.

1.5.9 포장의 폭

포장의 폭은 포장재료의 규격과 줄눈을 고려하여 결정한다.

1.5.10 난간 설치

기울기가 급한 비탈면을 포장할 때는 필요에 따라 추락이나 미끄럼 방지를 위한 난간을 설치한다.

1.5.11 장애인을 고려한 포장설계

신체장애 이용자들의 이용이 예상되는 공간의 포장설계에는 포장재료나 경계블록 구조와 마감 등은 장애인・노인・임산부의 편의증진보장에 관한 법률 등의 법규에 적합한 별도의 기준을 적용한다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

(1) 다음의 사항들을 사전조사하고 검토하여 설계에 반영한다.

(2) 이용목적・이용상황・이용행태 등의 사회・행태적 조건

(3) 지형・지질・배수상황・지하수의 높이・지반조건・기상・동결심도 등 자연환경조건

(4) 유지관리의 정도나 경제성 등의 조건

(5) 당해 지역 포장에 적합한 기능 및 효과

(6) 관련 법규

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 포장재의 선정

포장재를 선정할 때에는 내구성・내후성・보행성・안전성・시공성・유지관리성・경제성・환경친화성 그리고 관련 법규 등을 고려한다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 콘크리트 블록 포장재

(1) 콘크리트 조립 블록

①보도용과 차도용으로 나누어 적용하며, 보도용은 두께 6 cm로, 차도용은 두께 8 cm로 한다.

②각 포장재료의 품질과 규격은 KS F 4419(보차도용 콘크리트 인터로킹 블록)에 따른다.

③차도용 블록의 휨강도는 5.88 MPa 이상을, 보도용 블록의 휨강도는 4.9 MPa 이상을 적용하며, 평균 흡수율은 7% 이내로 한다.

(2) 시각장애인용 유도블록

선형블록과 점형블록으로 나누어 적용하며, 선형블록은 유도표시용으로, 점형블록은 위치표시 및 감지・경고용으로 사용한다.

(3) 포설용 모래

포설용 모래는 투수계수 10^{-4} cm/sec 이상으로 No.200 체 통과량이 6% 이하이어야 한다.

3.2.2 투수성 아스팔트 혼합물

투수성 아스팔트 혼합물은 투수계수 10^{-2} cm/sec 이상, 공극률은 9～12%를 기준으로 한다.

3.2.3 컬러 세라믹, 유색골재 혼합물

(1) 표층골재는 입경 1.0～3.5 mm의 구형으로 된 것으로서 내구성, 내마모성, 내충격성 및 흡음성이 있는 세라믹이나 유색골재로 한다.

(2) 접합제(binder)는 에폭시수지・폴리우레탄수지 등의 합성수지에 적당한 첨가제와 적색・녹색 등의 안료를 더한 것으로, 열경화성・열가소성이 있고 부착성능이 우수한 것으로 한다.

(3) 프라이머와 표층의 결합제 및 톱코트제는 같은 종류의 수지를 적용한다.

(4) 불투수성일 경우 표층 다음에 톱코트제를 적용한다.

3.2.4 점토바닥벽돌

(1) 포장용 점토바닥벽돌은 흡수율 10% 이하, 압축강도 20.58 MPa 이상, 휨강도는 5.88 MPa 이상의 제품으로 한다.

(2) 점토타일의 경우에는 콘크리트 등의 보조기층을 설계한다.

3.2.5 석재타일

석재타일은 KS L 1001(도자기질 타일)의 규정에 적합한 자기질, 도기질, 석기질 바닥타일로서, 표면에 미끄럼방지 처리가 되어 있는 것을 사용한다.

3.2.6 포장용 석재

포장용 석재는 압축강도 49 MPa 이상, 흡수율 5% 이내의 것으로 한다.

3.2.7 포장용 콘크리트

(1) 포장용 콘크리트

재령 28일 압축강도 17.64 MPa 이상, 굵은 골재 최대치수는 40 mm 이하로 한다.

(2) 줄눈재

① 줄눈용 판재는 두께 10 mm의 육송판재 또는 삼나무판재를 기준으로 한다.

② 포장 줄눈용 실링재(sealant)는 피착재의 종류에 따라 적합한 것을 사용하며, 특별히 정하지 않으면 탄성형 실링재로 한다.

③ 채움재(joint filler)는 신축이음용을 사용한다.

(3) 용접철망

콘크리트 포장에 쓰이는 용접철망은 KS D 7017(용접 철망 및 철근 격자)의 규정에 적합한 용접철망 중 평평한 철망을 사용한다.

(4) 기타 재료

국토교통부의 도로포장설계・시공지침에 따른다.

3.2.8 포장용 고무바닥재

(1) 충격흡수보조재

① 합성고무 SBR(스티렌・부타디엔계 합성고무)은 두께 0.5～2 mm에 길이 3～20 mm를 표준으로 하고, 바인더는 고무중량의 12～16%로 하여 입자 전체를 코팅해야 한다.

(2) 직시공용 고무바닥재

① 고무입자는 각각이 1 mm 미만, 서로 교차했을 때 3 mm 미만으로 하고, 바인더는 고무중량의 16～20%로 한다.

(3) 고무블록

① 고무블록은 KS M 6951(재활용 고무 블록)에서 규정한 품질기준에 따른다.

3.2.9 마사토

마사토는 화강암이 풍화된 것으로 No.4 체(4.75 mm)를 통과하는 입도를 가진 골재가 고루 함유되어 다짐 및 배수가 쉬운 재료로 한다.

3.2.10 놀이터 포설용 모래

놀이터 포설용 모래는 입경 1∼3 mm 정도의 입도를 가진 것으로 하고, 먼지・점토・불순물 또는 이물질이 없어야 하며, 유해성검사를 통과한 재료를 사용하여야 한다.

3.2.11 흙시멘트 포장

흙시멘트(soil cement) 포장의 포장재료는 제조업자의 지침에 따른다.

3.2.12 인조잔디

(1) 인조잔디는 인화성이 없는 재료로 제작된 것이어야 한다.

(2) 인조잔디 충진재는 이용자의 건강과 안전성을 고려한 재료를 선정하여야 하며, 가능한 자연재료사용이 바람직하다.

3.2.13 경계블록

(1) 콘크리트 경계블록

① 콘크리트 경계블록은 보차도경계블록과 도로경계블록으로 나누어 적용한다.

② 콘크리트 경계블록은 KS F 4006(콘크리트 경계블록)에 의해 경계블록 종류별로 적합한 휨강도와 5% 이내의 흡수율을 가진 제품이어야 한다.

(2) 화강석 경계블록

화강석 경계블록의 압축강도는 49 MPa 이상, 흡수율 5% 미만, 겉보기비중은 2.5∼2.7 g/cm³ 이어야 한다.

4. 설계

4.1 포장면의 조건

(1) 미끄럼을 방지하면서도 걷기에 적합할 정도의 거친 면을 유지해야 한다.

(2) 요철이 없도록 하여 걸려 넘어지지 않도록 한다.

(3) 고른 면을 유지해야 한다.

(4) 견고하면서도 탄력성이 있어야 한다.

(5) 태양광선을 반사하지 않아야 하며 색채의 선정 시에도 이를 고려한다.

(6) 비가 온 뒤에 건조속도가 빨라야 한다.

(7) 건조 후 균열이 생기면 안 된다.

(8) 겨울에 동파되지 않아야 한다.

4.2 포장유형 선정

(1) 보도용 포장은 각종 포장유형별 용도 및 시공법과 특성을 고려하여 해당 공간에 가장 적합한 포장유형을 선정한다.

(2) 포장재료에 따라 경계부는 가능한 포장재 블록전체가 설계되도록 상세도 이외에 경계부 상세패턴도를 작성하도록 한다.

4.3 포장면 기울기

(1) 보도용 포장면의 종단기울기는 1/12 이하가 되도록 하되, 휠체어 이용자를 고려하는 경우에는 1/18 이하로 한다.

(2) 보도용 포장면의 종단기울기가 5% 이상인 구간의 포장은 미끄럼방지를 위하여 거친 면으로 마무리된 포장재료를 사용하거나 거친 면으로 마감처리한다.

(3) 보도용 포장면의 횡단경사는 배수처리가 가능한 방향으로 2%를 표준으로 하되, 포장재료에 따라 최대 5%까지 할 수 있다. 광장의 기울기는 3% 이내로 하는 것이 일반적이며, 운동장의 기울기는 외곽방향으로 0.5～1%를 표준으로 한다.

(4) 투수성 포장인 경우에는 횡단경사를 주지 않을 수 있다.

보도포장

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 60 10 : 2016

보도포장

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 60 15 : 2016

자전거도로포장

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 60 15 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 시설물의 구성 ····· 1

1.5 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 1

2.1 조사 ····· 1

3. 재료 ····· 2

3.1 일반사항 ····· 2

3.2 품질 및 성능시험 ····· 2

4. 설계 ····· 2

4.1 포장유형 선정 ····· 2

4.2 포장면 조건 ····· 2

4.3 포장면 기울기 ····· 2

자전거도로포장

1. 일반사항

1.1 목적

자전거통행의 원활한 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

지표면과 자전거도로의 선형을 유지하기 위한 포장 및 경계블록 등의 설계에 적용한다.

1.3 용어정의

- 차도용 포장: 관리용 차량이나 한정된 일반 차량의 통행에 사용되는 도로로서 최대 적재량 4톤 이하의 차량이 이용하는 도로의 포장을 말한다.
- 간이포장: KDS 34 60 10(1.3)을 따른다.
- 강성포장(rigid pavement): KDS 34 60 10(1.3)을 따른다.
- 연성포장: KDS 34 60 10(1.3)을 따른다.

1.4 시설물의 구성

(1) 자전거도로

(2) 경계석, 경계블록

1.5 설계고려사항

KDS 34 60 10(1.5)를 따른다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

KDS 34 60 10(2.1)를 따른다.

3. 재료

3.1 일반사항

KDS 34 60 10(3.1)을 따른다.

3.2 품질 및 성능시험

KDS 34 60 10(3.2)를 따른다.

4. 설계

4.1 포장유형 선정

KDS 34 60 10(4.2)를 따른다.

4.2 포장면 조건

자전거도로의 포장 시에는 바퀴가 끼일 우려가 있는 줄눈 또는 배수시설을 자전거의 진행방향에 평행하게 설계하지 않는다.

4.3 포장면 기울기

(1) 자전거도로 포장면의 종단경사는 2.5～3.0%를 기준으로 하되, 최대 5%까지 가능하다. 또한, 횡단경사는 1.5～2.0%를 기준으로 한다.

(2) 투수성 포장인 경우에는 횡단경사를 설치하지 아니할 수 있다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

자전거도로포장

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 60 15 : 2016

자전거도로포장

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 60 20 : 2016

차도 및 주차장포장

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 60 20 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 시설물의 구성 ····· 1

1.5 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 조사 ····· 2

3. 재료 ····· 2

3.1 일반사항 ····· 2

3.2 품질 및 성능시험 ····· 2

4. 설계 ····· 3

4.1 포장유형 선정 ····· 3

4.2 차도용 포장 구조 ····· 3

4.3 차도용 포장면 기울기 ····· 3

4.4 유지관리 ····· 3

차도 및 주차장포장

1. 일반사항

1.1 목적

차량통행의 원활한 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

지표면과 차도 및 주차장의 선형을 유지하기 위한 포장 및 경계블록 등의 설계에 적용한다.

1.3 용어정의

KDS 34 60 10(1.3), KDS 34 60 15(1.3)을 따른다.

1.4 시설물의 구성

(1) 차도

(2) 주차장

(3) 경계석

1.5 설계고려사항

1.5.1 전제 조건

KDS 34 60 10(1.5.1)을 따른다.

1.5.2 설계 일반사항

(1) 아스팔트콘크리트포장에는 교통조건·C.B.R.·환경조건·노상지지계수 및 서비스지수 등을, 강성포장에는 교통조건·C.B.R 및 응력조건 등을 고려한다.

(2) 나머지 사항
KDS 34 60 10(1.5.2)를 따른다.

1.5.3 포장의 구조

KDS 34 60 10(1.5.3)을 따른다.

1.5.4 포장구조의 설계원칙

KDS 34 60 10(1.5.4)를 따른다.

1.5.5 시멘트 콘크리트포장의 줄눈

KDS 34 60 10(1.5.5)를 따른다.

1.5.6 경계처리

(1) 보차도경계블록은 차량의 바퀴가 올라설 수 없는 높이로 한다.

(2) 그밖의 사항은 KDS 34 60 10(1.5.6)을 따른다.

1.5.7 배수처리

KDS 34 60 10(1.5.7)을 따른다.

1.5.8 식재수목 주변의 포장

KDS 34 60 10(1.5.8)을 따른다.

1.5.9 포장의 폭

포장의 폭은 포장재료의 규격과 줄눈을 고려하여 결정한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

KDS 34 60 10(2.1)을 따른다.

3. 재료

3.1 일반사항

KDS 34 60 10(3.1)을 따른다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 포장용 아스팔트

포장용 아스팔트 재료 관련 사항은 국토교통부의 도로포장설계・시공지침에 따른다.

3.2.2 기타 포장

KDS 34 60 10(3.2)를 따른다.

4. 설계

4.1 포장유형 선정

차도 및 주차장은 현장여건에 따라 아스팔트콘크리트포장 또는 시멘트콘크리트포장이나 기타 포장유형을 선정한다.

4.2 차도용 포장 구조

아스팔트콘크리트포장 및 시멘트콘크리트포장의 단면구조는 노상토의 설계 C.B.R.과 동결심도 및 교통량을 고려하여 국토교통부의 도로포장 설계·시공 지침에 따라 설계한다.

4.3 차도용 포장면 기울기

(1) 차도용 포장면의 횡단경사는 아스팔트콘크리트포장 및 시멘트콘크리트포장의 경우 1.5～2.0%, 간이포장도로는 2～4%, 비포장도로는 3～6%를 기준으로 한다.

(2) 차도용 포장면의 종단경사는 도로의 설계속도와 지형에 따라 달리하며, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제25조 (종단경사)에 따른다.

4.4 유지관리

(1) 포장도로를 효율적으로 유지보수하기 위해서는 노면을 종합적으로 평가하여 계획적인 유지보수를 시행한다.

(2) 예방적인 유지보수의 관점에서 포장의 내구성을 확보하고, 포장의 구조기능을 유지하며, 안전과 쾌적성을 유지한다.

차도 및 주차장포장

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 60 20 : 2016

차도 및 주차장포장

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 10 : 2016

자연친화적 하천조경

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 3

2.1 일반사항 ····· 3

2.2 조사 ····· 3

2.3 계획 ····· 10

3. 재료 ····· 16

3.1 일반사항 ····· 16

3.2 재료 품질기준 ····· 16

4. 설계 ····· 18

4.1 자연친화적 하천조경 설계의 기본원칙 ····· 18

4.2 호안 ····· 19

4.3 둔치 ····· 20

4.4 저수호안 ····· 20

4.5 저습지 설계 ····· 21

4.6 하중도 설계 ····· 22

4.7 여울과 못 ····· 23

4.8 수제 ····· 24

4.9 시설물 설치 ····· 25

4.10 하천조경 배식 설계 ····· 29

4.11 서식환경 설계 ····· 35

4.12 유지관리 ····· 38

자연친화적 하천조경

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 하천조경을 위한 기본사항을 정한다. 수리 공학적 사항을 비롯하여 치수와 관련된 부분은 본 기준보다 KDS 51 00 00, KCS 51 00 00이 우선한다. 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준은 본 기준보다 우선한다.

(2) 하천조경의 설계기준은 생태환경에 대한 표준화・정례화된 기준을 정하기가 곤란하므로 이 기준에 제시된 내용을 기본으로 해당 하천의 특성에 따라 탄력적으로 적용해야 한다.

(3) 하천조경은 하도 특성, 치수기능, 수질보전 등에 부정적 영향을 미치지 않고 생태계의 다양성, 하천의 역동적인 속성구현, 고유하천 경관, 물과 녹음의 구현, 환경 친화적인 이용체계가 이루어지도록 계획・설계해야 한다.

1.2 용어정의

- 자연친화적 하천조경: 하천이나 그 인접 공간에 나무, 풀, 돌, 흙과 같은 자연재료를 사용하여 하천을 자연에 가깝게 조성함으로써, 생태적으로 건강한 하천환경 속에서 인간과 자연이 공존할 수 있도록 조성되는 것을 말한다.
- 표준하천: 하천의 생태적 자연성이 우수하여 하천생태의 구조와 기능이 자연하천의 원형을 유지하고 있는 하천을 말한다.
- 하중도: 중규모 하상파의 형성과정에서 통상 평수위 위에 노출되는 하도(河道) 내 자갈 또는 모래섬과 하도 형성과정에서 침식층 또는 부동 침식층이 수면 위에 노출되어 형성된 섬을 말한다.
- 자연형 하천(생태하천): 생태적으로 건전하여 동물, 식물, 미생물 등의 생물이 다양하게 서식할 수 있는 하천 공간을 말한다.
- 환경기능: 동・식물의 서식처 기능, 수질의 자정기능, 경관 및 친수기능과 같이 하천의 건전한 자연적 기능을 말한다.
- 저습지: 불투수층인 토양을 기반으로 연중 얕은 물에 의해 덮여 있는, 육지와 개방 수역 사이의 전이지대로서 물의 흐름이 약하거나 정체된 지역을 말한다.
- 호안: 제방 또는 하안을 흐르는 물에 의한 파괴와 침식으로부터 직접 보호하기 위하여 설치하는 것을 말한다.
- 수충부: 단면의 축소부 또는 만곡부의 바깥제방과 같이 물의 흐름에 의해 충격을 받는 곳을 말한다.

- 여울: 하도 내 일정 구간에 형성된 자갈층이다. 폭기작용(공기공급작용)을 통하여 용존산소량을 증가시키고, 유속이 빠른 구간에 정착되는 부착조류와 같은 특정 수생생물의 먹이를 제공하며, 고저 차에 하상안정에도 기여하는 시설을 말한다.
- 수제: 물의 흐름 방향과 유속을 제어함으로써 하안 또는 제방을 유수에 의한 침식작용으로부터 보호하기 위하여 호안 수충부 또는 하안 전면부에 설치하는 구조물을 말한다.
- 자연친화적 하천환경정보도: 하천환경의 특성을 종합적으로 관찰하고 해석하기 위하여 하천환경 조사에서 수집 정리된 정보를 도면상에 체계적으로 정리하여 가시화한 정보지도를 말한다.
- 어도: 하천을 가로막는 수리 구조물에 의하여 어류의 이동이 차단 또는 억제된 경우에 어류를 포함한 동물이 이동할 수 있도록 만든 수로 또는 장치를 말한다.
- 어류피난처: 홍수나 수질오염으로 어류의 생존이 위협받을 때 일시적으로 피할 수 있도록 저수로 변에 설치한 수중동물의 피난시설을 말한다.
- 수변구역: 하천의 수질오염을 예방하고 단계적으로 이들 지역의 토지를 매입해 녹지대를 조성하여 오염물질을 정화하는 수변 완충지대를 말한다.
- 수제만곡부: 저수로 만곡부 내측 또는 사수역이나 수제와 같은 형태의 구조물 뒤편에 형성되는 수심이 얕고 뭍으로 깊게 들어간 장소를 말한다.

1.3 시설물의 구성

1.3.1 시설물 설치

(1) 체육시설

(2) 관찰시설

(3) 안내시설

(4) 산책로

(5) 자전거 도로

(6) 기타 시설물

1.3.2 서식환경

(1) 조류 서식처

(2) 어류 서식처

(3) 기타 수중・수변 동물 서식처

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

(1) 하천환경조사는 하천의 환경기능을 하천 복원사업에 반영하기 위해 하천의 생태 환경적 특성을 조사 분석하는 것을 말한다.

(2) 하천 환경조사를 통해 하천환경을 개선할 가능성과 필요성을 인식하고 대상하천의 보전과 복원에 대한 방향과 정비주체를 설정한다.

(3) 하천환경조사는 공간적으로 하천의 수변공간에서 이루어지며 조사계획과 절차는 표준화되고 체계화된 방향으로 진행되어야 한다.

2.1.2 일반사항

(1) 자연친화적 하천조경을 위해서는 다음과 같은 절차를 거쳐 해당 하천의 현황 및 특성을 조사 분석해야 한다.

① 해당 하천의 경관현황, 환경현황 및 문제점을 검토한다.

② 하천의 수생식물 특성, 어류 및 저서생물 특성, 토양의 물리 화학적 특성, 이들 상호간의 관계와 같은 하천생태계 구조를 분석한다.

③ 식물의 수질정화능력 평가 및 모형화를 통해 하천생태계 기능을 분석한다.

④ 하천경관 단위를 조사하여 하천경관특성을 분석한다.

(2) 조사 분석한 생태학적 자료를 토대로 수질, 서식지의 질 등을 종합적으로 고려하여 하천환경의 질을 평가한다.

(3) 수질의 경우 기존의 수질환경 기준을 이용하고, 서식지의 질을 평가할 때에는 대상하천의 조경설계 목적에 부합하는 하천 자연도 평가방법을 이용한다.

(4) 필요할 경우 수리 공학적 사항에 대한 평가가 검토되어야 할 경우에는 KDS 51 00 00을 따른다.

2.2 조사

2.2.1 조사계획 수립

(1) 사전조사는 기존의 문헌자료를 수집하고 항공사진을 분석하는 것과 같은 사전자료조사를 통하여 대상하천에 대한 특성을 파악한다.

(2) 하천환경조사는 조경전문가와 하천, 생물, 생태, 수질과 같은 하천환경 분야의 전문가 그룹을 구성하여 계획하고 조사와 분석을 통한 평가와 자문을 해야 한다.

(3) 대상하천은 공간적인 위계에 따라 조사지구, 조사구간, 조사지점 등으로 구분하고, 조사지구와 조사구간의 선정은 기초조사 결과 및 인공위성 영상이나 항공사진을 활용한다.

(4) 조사지구는 하천길이와 구역구분의 특성을 고려하여 위치와 수를 결정하되 통상 10 km 단위로 하고, 조사구간은 조사지구의 특성을 대표적으로 나타낼 수 있는 구간으로서 일반적으로 1～3 km 길이로 하되 전문가의 의견을 구하여 결정한다.

2.2.2 조사일정 및 항목

(1) 조사일정은 하천조경 사업의 목적과 조사항목의 특성을 고려하여 결정하고 물리조사, 화학조사, 생물조사, 공간조사와 같은 항목으로 구분하여 조사한다.

(2) 물리 조사는 하천복원 계획의 자료로써 수리, 수문, 형태, 하도, 하상 재료와 같이 하천의 물리적 상태를 파악한다.

(3) 화학 조사는 하천오염과 관련된 환경기준의 유지 여부와 달성기준을 파악하고 하천관리에 필요한 자료를 얻기 위하여 수질조사, 저니질조사, 토양조사, 오염 발생 및 부하량 조사, 수질예측과 같은 조사를 한다.

(4) 생물조사는 포유류, 조류, 양서파충류, 육상곤충류, 어류, 저서성대형무척추동물, 식물상 및 식생과 같은 분류군을 조사하며, 호소와 같은 입지특성에 따라 플랑크톤과 부착조류와 같은 요소들을 추가할 수 있다.

(5) 하천생물은 분류군별로 계절에 따라 생활사가 달라지므로 조사 분석을 위하여 1년 이상 장기조사를 하여야하며, 서식하는 생물의 생태 및 주요 서식처를 동시에 파악하도록 채집, 동정, 분석과 같이 여러 분야 전문가가 함께 투입되어 수행해야 한다.

(6) 공간조사는 하천의 인문・지리적 특성과 지역사회의 요구를 반영하기 위한 방법으로서 경관조사, 이용자조사, 시설물조사와 같은 조사들로 구분하여 실시한다.

표 2.2-1 하천환경조사 항목 및 시행방안

조사항목		세부항목	방법	일정
물리조사	수리	수온, 유속, 수심, 유량, 홍수기 조사	기상청 및 유량관측소 자료 이용	월별, 홍수기 조사
	수문	기온, 강수량, 증발산량		일・월별, 홍수기 조사
	형태	횡단, 평면, 종단형	측량 및 측량도	–
	하도	여울과 소, 사주, 수제, 하도 침식과 퇴적 기타특성(저수로와 고수부지 특성 등)	사진촬영 RCS 지도 작성	계절별, 홍수 후 조사
	하상재료	입경 분포, 기타특성(유사분포)	토양조사	계절별, 홍수 후 조사
화학조사	수질	BOD. DO, SS, pH, T-N,T-P, 총대장균군	채수 및 화학분석	월별조사
	저니질	COD, 강열감량, pH, T-N, T-P, As, Cd, Cr, Hg, Pb, 총황	채니 및 화학분석	계절별 및 홍수기후 조사
	오염발생원 및 부하량	오염발생원, 발생오염부하량, 배출오염부하량, 유출오염부하량, 유달률	–	–
	수질예측	하천수질예측, 호수수질예측	–	–
	토양	수분함량, 유기물함량, T-N, T-P, pH, 토양온도, 토성(입경분석) 등	채토 및 화학분석	계절별 및 홍수기 후 조사
생물조사	식물	식물상, 식생도, 군집구조, 식생 단면	정성 및 정량채집	계절별 및 홍수기 후 조사
	미소생물	저서무척추동물, 육상 곤충, 플랑크톤, 부착조류 등의 생물상, 서식상황	정성 및 정량채집	
	어류	어류상, 서식상황	정성 및 정량채집	
	양서・파충류	양서류상, 파충류상, 서식상황	채집, 목견, 흔적조사	
	조류	조류상, 번식상황, 집단분포지	선 및 정점조사법	
	포유류	포유류상, 서식상황	채집, 목견, 흔적조사	
공간조사	경관	문화, 사회, 역사적 가치의 지형지물	자료수집 및 현장조사	–
	이용자	이용자 수, 목적 및 개선사항	선, 면적조사, 설문조사	이용자 수 많은 날
	시설물	수리구조물, 수문, 기타시설	도면 및 실측조사	–

2.2.3 조사자료 정리 및 활용

(1) 조사자료의 정리와 평가는 항목별 조사자료를 바탕으로 검증된 정성 및 정량분석법을 활용하여 교란 및 오염 정도, 생태 자연도와 같은 하천환경을 평가하고, 하천생물은 하천환경을 반영하는 지표로서 하천사업의 계획, 설계, 시공, 유지관리 모니터링에 반영한다.

표 2.2-2 생물지표의 선정근거와 수행내용

분류	선정근거	수행내용
중요종	멸종위기 야생동·식물, 천연기념물, 환경부 보호종, 대상 지역 고유종	종의 보호를 위한 서식처 보전 및 개선 대책 마련
지표종	환경변화에 민감하여 현재의 오염수준을 나타내는 종	하천환경의 변화에 대한 모니터링
복원종	현재는 일부 또는 발견되지 않으나 양호한 하천환경에서 나타날 수 있는 대상 하천의 고유종	하천사업의 목표 종으로 선정하여 복원종이 출현할 수 있는 환경을 계획하고 설계에 반영
관리종	대상하천의 고유종과 생태계를 위협하는 외래종이나 위해 종	적극적인 관리를 통하여 제거

(2) 하천환경정보도는 하천의 물리, 화학, 생물, 공간과 같은 하천정보를 적절히 파악할 수 있도록 조사구간의 하천환경 특성을 반영하여 작성한다.

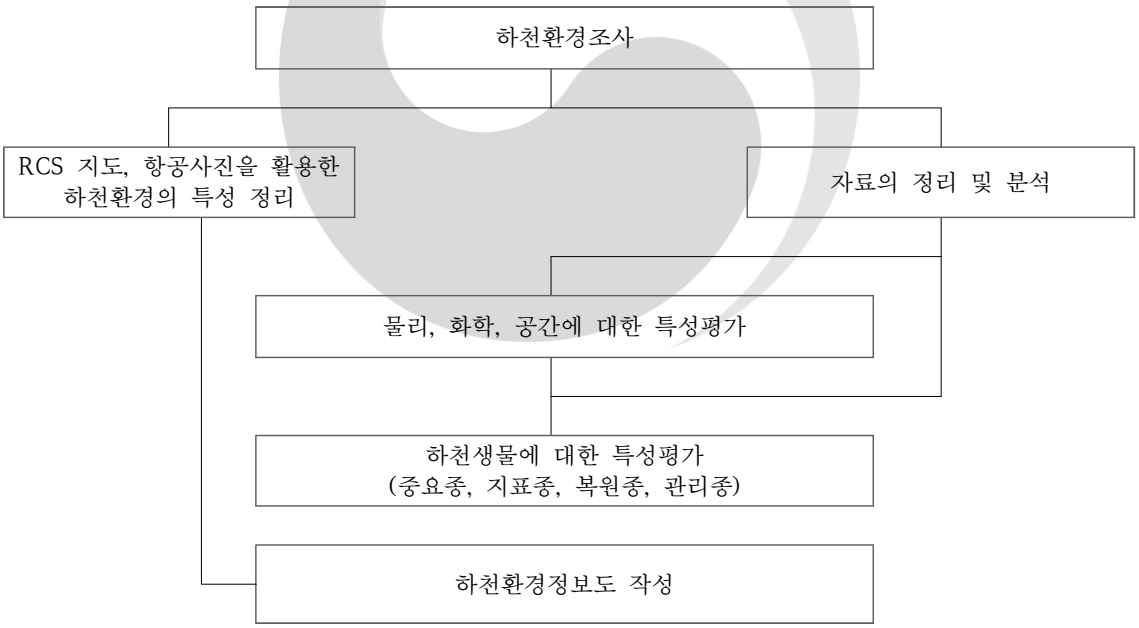


그림 2.2-1 하천환경정보도 작성절차

2.2.4 수질조사

(1) 조사대상 하천의 관측지점은 기준지점과 추가지점으로 구분 설정하고 지도상에 표시해서 관리하며 관측기점에 관측위치 표지판을 설치·관리한다.

(2) 채수지점은 하천 횡단면에서 수심이 가장 깊은 지점과 그 지점을 중심으로 좌우 수면 폭을 이등분한 각각의 지점에서 수심 2 m 미만은 수심의 1/3지점, 수심 2 m 이상은 수심의 1/3 및 2/3에서 각각 채수하고 하천본류와 지류가 합류하는 경우는 합류 이전 각 지점과 합류 후 충분히 혼합된 지점에서 채수한다.

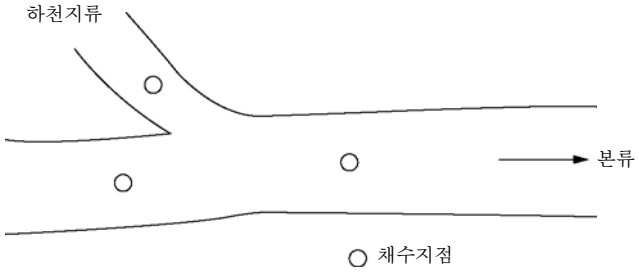


그림 2.2-2 하천수 채수지점

(3) 측정횟수는 분기별로 1일 이상, 1일 4회 정도 측정하되 수질변동이 예측되는 지점은 매달 주기적으로 실시함으로써 홍수기 및 갈수기의 농도변화를 조사한다.

(4) 채수시기는 하천수위가 일시적으로 증가하는 기간을 피하여 하천 유량이 비교적 안정된 평상 유출 시에 실시하는 것으로 한다.

(5) 채수는 일반적인 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 광구병을 사용하고 관측지점이 정해진 경우 같은 병을 사용한다.

(6) 수질분석은 환경부 고시 수질오염공정시험기준에 준하여 분석한다.

2.2.5 토양조사

(1) 하천의 토양은 하천식물과 동물이 살아가는 바탕으로 미생물의 분해 작용을 통해서 물질순환이 일어나는 공간이다. 토양 조사를 통하여 유입되는 오염물질의 제거능력과 수변구역의 식생분포와 미소생물 서식지 조건을 파악하는 것이 가능하다.

(2) 대상지의 토양특성을 대표할 수 있도록 적절한 지점을 선정하고 계절별로 조사하되 홍수 후의 범람에 의한 토양특성의 변화를 파악하도록 한다.

(3) 조사항목은 수분함량, 유기물함량, pH, T-N, T-P, 토양온도, 토성을 포함하며, 필요하면 총 유기탄소와 중금속(시안, Cr, Cu, Cd, Pb, As, Hg 등)을 추가한다.

(4) 채취한 토양 시료는 조사항목에 맞게 전 처리하여 토양오염공정시험기준과 같은 검증된 방법에 따라서 분석한다.

2.2.6 식생조사

(1) 식생조사는 하천사업과 하천관리를 효과적으로 수행하기 위하여 식생분포, 식생구조, 식물상 현황과 같은 내용을 주기적으로 수집하여 정리한다.

(2) 사전조사는 문헌조사, 식생도에 사용할 밑그림 준비, 현장답사와 같은 조사를 통하여 제내지, 제외지의 지형을 파악하고 조사구간의 개관을 알 수 있도록 사진을 촬영한다.

(3) 조사대상은 양치식물과 종자식물을 포함한 유관속 식물로 하고 항목은 식물상 조사, 식생도 작성, 군집구조조사, 식생 단면조사 들로서 계절별로 수행한다.

(4) 사전조사에서 모은 자료들은 그 출처와 내용을 명확히 정리하고 현장조사 결과는 식물상조사표, 식생도, 식물군집조사표, 식생단면조사표 등을 이용하여 정리한다.

2.2.7 미소생물조사

(1) 미소생물 조사는 각 생물군의 수중 생활상태(군집구성, 분포, 현존량, 성장상태, 시간 변동)를 파악함으로써 수질 서식처와 같이 수질오염실태 파악을 위한 기초자료로 활용이 가능하다.

(2) 사전조사는 문헌조사, 현장답사, 조사지선정, 현장조사 계획수립과 같은 조사들이 포함된다.

(3) 저서성무척추동물은 수서곤충류, 환형동물, 갑각류, 조개류와 같은 동물을 대상으로 한다.

(4) 조사방법은 정량채집 외에도 여러 장소에서 채집하는 정성채집도 해야 하며 정성채집은 긴 시간에 걸쳐서 실시한다.

(5) 육상곤충은 하천에 서식하는 절지동물문 곤충강에 속하는 동물을 대상으로 하천의 구간에 따른 육상곤충 분포, 군집구조 및 현황을 파악한다.

(6) 조사는 봄, 여름, 가을 3계절을 포함하여 3회 이상 실시하여 곤충의 계절적 변화를 파악할 수 있도록 시기를 설정한다.

(7) 현장조사는 임의채집법, 스위핑법, 털어잡기법, 함정채집법과 같은 채집을 여러 장소에서 실시하며, 성충을 대상으로 가급적 종 및 아종까지 동정하고 유충이나 알에 대해서도 종명을 판명하여 기재한다.

(8) 부착조류는 자연 하상에서 직접 채집하는 방법과 인공부착관을 이용하는 방법이 있으며, 부착규조는 교란에 대한 반응이 민감하여 부착조류 군집의 동태와 수질상태를 나타내는 지표가 된다.

(9) 조사자료는 분류군별로 현장분포도, 군집조사표를 작성 정리하고 남방한계종, 북방한계종, 고유종, 미기록종과 같이 정리하고 하천환경과의 관계와 특성을 기록한다.

(10) 미소생물은 군집을 구성하는 종수와 개체가 막대하므로 군집구성에 대한 결과는 통계적 방법을 사용하여 우점도, 다양도, 종풍부도 지수 등을 산출하여 분석한다.

2.2.8 어류조사

(1) 어류조사는 어류분포, 어류상, 어류군집의 현황을 파악하여 하천평가, 하천관리, 사업계획 수립과 실시, 모니터링에 활용한다.

(2) 어류조사에 있어 사전조사는 문헌조사, 현장답사, 조사지점 선정을 포함한다.

(3) 어류조사는 분포, 군집조성, 어류상을 조사항목으로 하며 어류의 회유를 고려하여 4계절에 각각 1회씩 조사한다.

(4) 현장조사 시는 수심, 유속, 수제부, 하상재료, 지형과 같은 서식처 조사를 병행하고 채집방법은 투망, 족대, 뜰채, 권망, 통발, 주낙과 같은 방법 중에 조사지 상황에 맞게 정한다.

(5) 현존량조사는 개체수 추정방법과 몸길이와 체중 측정방법과 같은 방법이 있으며 조사목적에 따라 적절한 방법을 선택한다.

(6) 현장조사에서 수행한 항목은 어류상조사표, 어류출현종 목록표를 이용 정리하고 어류의 군집구조를 분석하기 위해서는 우점도, 종 다양도, 풍부도 지수와 같은 분석방법을 이용하여 통계적으로 분석한다.

2.2.9 양서・파충류 조사

(1) 수생태계와 밀접한 서식특성을 지닌 양서파충류는 종 목록, 서식처 이용실태, 번식실태와 같은 요소들을 조사한다.

(2) 사전조사로는 문헌조사, 현장답사, 조사지점 선정과 같은 방법을 포함한다.

(3) 조사항목은 출현 생물상, 분포, 서식환경과 같은 것들이 있고 조사 시기는 생리・생태적 습성을 고려하여 번식기, 활동기, 동면준비기들을 고려하여 3회 실시하고 특별한 종의 서식이 확인될 때는 그 종과 장소를 자세히 파악하기 위하여 수시로 추가 조사한다.

(4) 현장조사는 포획 확인을 기본으로 하고 목격법, 트랩법을 같이 사용하며, 필드사인은 반드시 촬영하고 출현한 개체는 촬영 후 방사한다.

(5) 양서・파충류는 종 및 개체수가 상대적으로 적은 편이므로 출현종명과 서식처 구조를 함께 정리하고 발견된 필드사인의 사진기록과 확인지점을 평면도 상에 기록한다.

2.2.10 조류・포유류조사

(1) 조류와 포유류는 하천에서 상위 먹이사슬에 위치하는 생태계 핵심종이다. 조수류의 종류와 특성을 조사함으로써 하천생태계의 자연성과 건강성을 종합적으로 평가하는 것이 가능하다.

(2) 조류는 야생조류가 대상이며 조류상을 파악하는 동시에 서식현황과 집단 분포지의 현황을 조사한다. 포유류는 가축과 방사종을 포함한 전체 포유동물의 현황과 분포를 파악한다.

(3) 사전조사는 문헌조사, 청문조사, 현장답사를 포함한다.

(4) 조사항목은 조류분포 현황과 조류집단 분포지 조사이고 번식, 월동, 이동과 같이 계절에 따라 서식종류와 개체수가 큰 폭으로 변하기 때문에 시기와 횟수에 주의를 기울인다.

(5) 조사방법으로는 조류분포 현황조사는 선조사법, 조류집단 분포지 조사는 정범 기록법을 기본으로 하지만 다른 방식이 유리하다고 판단되는 경우는 병행한다.

(6) 조류분포 현황 및 집단분포를 확인한 장소를 평면도 상에 기록하고 군집구조를 분석하기 위해서는 우점도, 다양도, 풍부도 지수를 이용하여 통계적으로 분석한다.

(7) 포유류는 포유류상과 분포를 조사한다. 현장조사는 목격법, 필드 사인법을 적용하고 일부 트랩법을 사용하여 계절별로 각각 1회 실시한다. 필드사인은 반드시 촬영하고 생체사진도 가능한 한 촬영하며 종명을 모르는 경우 표본으로 제작한다.

(8) 발견종 수 및 개체수가 비교적 적은 포유류는 출현종 명과 서식처 구조를 같이 정리하고, 필드사인(발자국, 배설물, 먹은 흔적, 집, 발톱흔적, 털, 땅 판 흔적 등)의 사진기록과 확인지점을 평면도상에 기록한다.

2.3 계획

2.3.1 자연친화적 하천지역의 공간구분

(1) 자연친화적 하천지역의 공간은 하천 전체의 연속성과 다양성 및 순환성을 보전하기 위하여 생태하천 조성계획・설계요령 제4조(하천가꾸기)의 구분을 참조하여 생태보전지구, 생태복원지구, 친수지구로 구분한다.

① 생태보전지구: 하천 생태계와 역사・문화, 경관이 우수하여 인위적으로 정비하지 않고 현 상태의 보전이 필요한 지구

② 생태복원지구: 인간의 간섭이나 자연재해와 같은 요소에 의해 훼손 또는 파괴되어 생태계와 자연・역사・문화적 가치의 보전을 위하여 복원이 필요한 지구

③ 친수지구: 인구의 밀집지역과 도심지에 인접한 하천지역으로 공공의 이익을 위하여 하천의 고유 가치가 훼손되지 않는 범위 내에서 친수활동이 이루어지고 있거나 필요한 지구

(2) 생물서식처 복원을 위하여 구분된 하천공간에 있어서 시설도입 가능면적과 시설물의 설치범위는 표 2.3-1, 표 2.3-2와 같이 한다.

표 2.3-1 하천공간 관리기준 및 시설도입 면적

지구구분	구분	도입 가능 시설	시설도입 가능면적비
생태보전지구	_	자연경관과 생태계 보전을 위한 지구로 이용시설의 적극적인 설치는 배제	_
생태복원지구	_	훼손된 하천기능을 복원하는 시설만 제한적으로 도입하고 적극적인 이용시설은 배제	_
친수지구	중소도시	휴게, 체육, 편익시설을 설치하되, 자연환경이 뛰어난 곳은 자연적 위락·문화시설 설치도 고려	20% 미만
	대도시	휴게, 운동, 위락, 수상, 체육과 같은 이용시설을 중심으로 적극적으로 정비하는 지구	30% 미만

표 2.3-2 하천지구별 도입시설 허용기준

지구 \ 시설	자연생태지역	학습지역	위락지역	운동지역		휴게지역	놀이지역	
				광역	근린		광역	근린
생태보전지구	○	◬	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
생태복원지구	○	◬	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
친수지구 (중소도시 구역)	○	○	○	◬	◬	◬	◬	◬
친수지구 (대도시 구역)	○	○	○	○	○	○	○	○

주) ○ 허용 ◬ 선택적 허용 ⊗ 불허

(3) 하천이 가지고 있는 고유 특성을 보전하기 위해서 다음 각 호와 같은 범위 안에서 계획하되, 생태보전지구의 외부 환경영향을 완화하기 위하여 완충지구를 설정할 수 있다.

① 야생 동·식물이 서식할 수 있도록 인공구조물 호안을 친환경 호안으로 변경 또는 조성

② 수질정화 및 야생동물의 서식처 기능을 갖는 수변 식생대의 조성

③ 모래톱, 하천변 습지와 같은 미소서식처와 수리적 안정성 확보를 위한 시설로서 친환경 공법을 적용한 시설의 조성

(4) 훼손된 하천 고유 특성을 복원하기 위해서는 과거 자료조사 및 평가를 수행하며, 현재는 하천구역이 아니나 과거에 하천이었던 폐천, 구하도 및 천변습지(배후습지)들도 포함한다.

① 복원 대상으로는 하도의 수리구조, 하천지형(구하도와 강변습지 등 원지형), 수환경(자정능력), 생태(생태건전성, 종 다양성, 서식처, 생태통로), 하천경관, 역사, 문화, 선착장 복원과 같은 것들을 고려한다.

② 하천복원 계획수립 시에는 하천의 역동성을 고려하되 과거와 현재의 상태를 종합적으로 검토하여 환경과 생태, 치수, 이수 측면의 종합적 평가를 수행한다.

③ 각 하천의 지역별 특색을 반영하여 통일감과 다양성을 높이고 생태적 천이에 근거한 식생

의 변화, 적응적 관리를 추구한다.

(5) 하천의 환경기능과 인간생활의 바람직한 조화가 될 수 있도록 계획하며, 친수활동의 허용범위에 따라서 친수경관지구와 친수이용지구로 세분한다.

① 친수지구는 하천 고유의 자연적 여건 및 특성과 하천변 토지이용 상태, 주민의 접근성, 치수안전도, 수질과 주변 생태계와 같은 요소들을 고려하고, 경관과 기능성, 이용자의 편의, 동선 형태와 같은 이용자 선호와 행동패턴을 고려하여 시설설치를 계획한다.

② 친수지구 안의 자연형 하천과 같이 하천 주변 공간에 서식하는 생태 보호시설은 인간의 간섭이 최소화될 수 있는 교육, 관찰시설만 계획하고, 실개천이나 생태적으로 중요한 서식지 또는 생태통로와 같은 공간에 위치할 때는 완충지역 범위를 별도로 고려한다.

③ 친수지구의 시설설치는 자연성을 유지하고 그 지역이 가진 고유한 경관과 생태・문화적 특성이 조화를 이룰 수 있도록 계획되어야 한다.

④ 친수경관지구는 주민들의 정서함양, 체험, 교육기능을 고려하여 생태이용 관찰시설, 야생초지, 생태수로, 천변 습지와 같은 시설 및 공간을 먼저 계획한다.

⑤ 친수이용지구 시설은 축구장, 야구장, 농구장, 운동기구와 같은 체육시설과 자전거도로, 보트장과 같은 여가시설로써 하천의 생태 환경기능을 저해하지 않는 범위 안에서 계획한다.

2.3.2 자연친화적 하천조경계획

(1) 일반원칙

① 자연친화적 하천의 조경계획을 수립하기 위해서는 하천생태계 기능평가를 통해 표준적인 생태 기능과 가치를 지니는 표준 하천을 계획 모형으로 선정한다.

② 대상하천의 생태계 기능향상을 위하여 하천 유역 내의 생태네트워크를 고려하여 생태적 연결성을 확보해야 한다.

③ 자연친화적 하천계획 시 하천생태계가 지니는 서식지, 종의 공급원, 이동통로, 여과기능과 같은 요소들을 유지하고 향상시키기 위하여 생태적 형성과정을 토대로 다음 사항을 고려한다.

가. 대상하천이 갖는 치수, 이수, 환경생태, 경관, 역사, 문화특성에 대한 사전조사・평가와 과거 지도 및 위성영상과 같은 자료들을 이용하여 본래의 하천형상 및 구조에 가깝게 계획 한다.

나. 하천 생태계의 종방향 및 횡방향의 물리・생태적 연속성을 갖는 생태 네트워크를 우선 구축하여 각종 동・식물 이동에 지장을 주지 않도록 생태적 연결성을 고려한다.

다. 하천의 생태・역사・문화적 특성을 고려한 주제 및 방향설정, 수변조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리와 같은 일련의 사업시행 과정에 대한 전문지식을 갖춘 인력이 필요하고, 분야별 전문가와 설계자문위원회 및 주민설명회(사전환경성 검토)와 같은 검토과정을 통해 의견을 수렴하여 계획한다.

라. 하천 수리, 환경, 생태적 구조와 기능의 장・단기적 변화를 고려하여 계획하며, 홍수와

하천 수리구조에 의한 환경압에 대하여 생태의 천이와 회복과 같이 자연 스스로의 복원력을 최대한 활용할 수 있도록 계획 한다.

마. 하천의 하도 특성, 치수기능, 수질보전, 생태계, 경관, 친수성과 같은 요소에 부정적 영향을 미치지 않도록 계획・설계하고, 이러한 하천환경 요소들의 보전 및 향상에 적합한 친환경 공법과 재료를 선택하여 적용한다.

바. 미소 지형 및 미소 생물 서식처를 보전하고 훼손된 구간의 복원과 함께 안정된 생태계 형성을 위하여 적응 관리하는 것으로 계획 한다.

④ 하천의 지구별 공간은 아래와 같이 구분하여 계획한다.

가. 자연생태 지역은 사람의 간섭을 배제하고, 이용보다는 자연의 보전을 목적으로 한 공간으로 인간에 의한 훼손이 없는 구간, 생태적으로 중요한 습지, 여울과 웅덩이가 발달한 자연하천을 포함한다.

나. 학습지역은 하천공간 이용자들에게 다양한 교육체험을 할 수 있도록 조성된 공간으로 학습 내용은, 주로 생태계를 통한 자연학습과 문화재를 통한 역사・문화학습을 포함하며, 외래식물 대신에 향토식물을, 인공연못 대신에 자연연못을, 인공포장보다는 자연재료로 덮인 작은 길을 도입하여 자연미를 극대화시키도록 한다.

다. 운동지역은 이용자들의 체력증진과 건강・보건과 운동을 통해 지역 공동체 의식을 고취시키기 위한 것으로, 유치거리에 따라 광역적으로 이용되는 경우와 인근 마을의 근린공원처럼 이용되는 경우로 구분하고, 일정 규모 식생이 제거된 평탄지가 있어야하는 경우에는 가급적 인근 배후지에 운동공간을 조성하고 이와 연계하는 방법을 모색하도록 한다.

라. 휴게지역은 이용자들의 하천에 대한 정적인 이용을 도모하기 위한 지역으로 하천에 대한 위락적・정서적 만족감을 고취시키도록 계획한다.

마. 놀이지역은 여러 명 단위의 단체모임이나 행사를 위한 공간으로 사회성이 높은 지역으로 계획한다.

(2) 시설물 배치계획

① 자연생태 지역은 주변 배후지의 녹지체계와 연계성을 고려하여 정보전달시설이나 보호펜스 정도로 제한하여 시설물을 설치하고 다음 지역 중 주거지가 밀집한 지역에서는 완충공간을 두어 지정 배치한다.

가. 수생식물군락이 발달하여 야생동물의 은신처가 제공되는 곳

나. 관목층이 밀집한 곳이나 주연부 생태계가 발달한 곳

다. 습지가 발달한 지역의 가장자리

라. 열목어, 산천어, 금강모치와 같이 주요 어종이 서식하는 지역

② 학습지역은 비교적 양호한 생태계가 보전되어 식생의 천이와 같은 생태계의 변화과정을 볼 수 있는 곳이므로 다음과 같은 곳을 포함하도록 하며, 도입 가능 시설은 생태공원, 식물원, 사적공원과 같은 시설지로만 한다.

가. 침수빈도가 낮고 수질이나 유량이 양호한 곳
나. 자연경관이 우세하여 인공적으로 정비되지 않은 곳
다. 조류, 어류와 같은 야생동물이 서식하여 관찰이 가능한 곳
라. 야생초화류가 자생하는 곳
마. 사적지나 문화재 및 명승지와 인접한 곳

③ 운동지역은 주변에 주거지나 학교와 같이 시설이용 요구도가 많은 곳에 인접하여 배치하도록 하며 다음 사항을 고려하도록 한다.
가. 장애인, 유년층・노년층의 접근이 쉽도록 접근성을 고려한다.
나. 휴게공간이나 다른 소극적・정적 활동이 이루어지는 공간과는 인접 배치하지 않되 만약 인접하여 배치할 때는 완충 지대를 조성한다.
다. 팀 단위로 행해지는 대규모 운동공간은 자연상태로 면적이 확보되는 곳을 우선 고려하고 가능한 수변에서 먼 곳에 배치한다.
라. 체력단련시설과 같은 시설의 배치는 경관적인 측면을 고려하고 침수빈도가 낮은 곳에 배치한다.
마. 도입 가능 광역시설은 축구장, 야구장, 모험운동시설과 같은 시설이 있고 근린시설로서 게이트볼장, 농구장, 배드민턴장, 체력단련시설 및 부대 휴식시설이 있다.

④ 위락지역은 다음과 같은 공간에 배치하도록 계획한다.
가. 시설이 광역적인 특성을 가지므로 접근성이 좋은 곳.
나. 양호한 수질・유량이 확보되고 풍향・수심・수량의 변동이 적은 곳
다. 경제성을 확보할 수 있는 지역으로서 다른 기능공간과의 상충성을 고려하여 배치할 것

⑤ 휴게지역은 하천의 기능공간 중에서 경관적 기준이 가장 많이 고려되어야 하는 곳으로서 주위에 수려한 경관이 있으면 경관을 조망할 수 있는 위치에 배치하되 아래 사항을 고려하여 계획한다.
가. 수려한 경관으로는 자연경관, 도시의 스카이라인, 야경과 같은 경관 요소를 고려한다.
나. 휴게나 소극적 여가활동을 통해 주변 경관을 보다 극적으로 체험하도록 유도한다.
다. 앉아서 주변 경관을 감상하거나 강변을 산책하는 활동을 위해 주변에 경관이 수려하고 수변에 가까운 곳에 배치한다.
라. 여름철 오후에 그늘을 제공해주어야 한다. 이동식 플랜터에 교목을 심거나 유수에 지장이 없는 한도 내에서 제한적으로 교목을 심어 부분적으로는 그늘을 제공한다.
마. 하천 위에 설치된 교량도 시민의 휴게시설로 이용한다. 교량에 공원적인 시설을 하여 하천의 친수성을 높인다.
바. 점토질 토양이 주로 형성된 곳은 배수가 불량하므로 피해야 한다.
사. 산책로나 자전거도로는 수변으로만 이어지면 지루할 수 있으며 다양한 경관체험을 할 수 있도록 유도하고 서로 상충하지 않도록 배치한다.
아. 도입 가능 시설은 야영장, 산책로・자전거로, 수변전망대, 퍼걸러, 벤치와 같은 시설이

있다.

⑥ 놀이지역은 장소성과 계절감이 잘 나타나며, 수질이 양호하고 유량이 풍부하며 접근이 쉬운 곳에 배치하고 다목적 이용을 고려하여 계획한다.

가. 도입 가능 광역시설은 수변 야외 공연장, 다목적 대광장과 같은 시설이 있고 근린시설로서 도섭지와 같은 소규모 친수시설, 어린이놀이터, 다목적 소광장과 같은 시설이 있다.

⑦ 관찰지역 시설은 생태·경관의 교육, 체험 목적으로 설치하며, 서식처 보호, 훼손확산 방지를 위한 이용객 동선유도 지역, 자연지형의 개선을 위한 지역, 식생 보호 필요지역, 습지 관찰을 위한 지역, 식생변화 및 생장·관찰 학습을 위한 시설 도입이 가능한 지역, 지반이 연약하여 노면보호가 필요한 지역과 같은 곳에 계획 한다.

⑧ 안내시설은 자연경관이 우수한 지역의 보호 및 이용객들에게 보전할 가치가 큰 지역을 설명하기 위하여 배치하며, 야생 동·식물의 이동이 빈번한 지역과 생태계 관찰에 장애를 주는 지역은 설치를 제한한다.

⑨ 산책로는 하천 생물서식처 보전과 인위적 교란 예방을 위하여 하안 수로변에서 고수부지 폭의 1/3 이상 떨어진 지점에 설치하도록 계획 한다.

⑩ 자전거도로는 제방도로를 준용하되, 제방 가장자리 쪽으로 설치하는 것을 계획 한다. 하천여건상 부득이한 경우, 제방 비탈면 하단으로부터 고수부지 폭의 1/3 이내에 계획하며, 연결(교량설치)이 필요할 경우 콘크리트 구조물의 사용은 피하고 친환경적인 재료로 계획 한다.

⑪ 주차장은 하천의 연속성 유지와 비점오염 유입, 분진, 진동으로 인해 하천의 생태적 기능이 방해되므로 친수공간에는 주차장 설치는 금지하되, 불가피하게 도입할 때는 반드시 비점오염원, 분진을 차단할 수 있는 시설을 도입한다.

⑫ 하천변 제방 겸용도로는 2차선 이내로 계획하고, 하천 접근로, 하천 조망공간, 주차공간을 확보하여 도로에 의한 하천이용이 방해받지 않도록 계획한다.

⑬ 주민들이 하천구역 내 자전거길, 산책로, 생태공원 이용이 편리하도록 하천구역 밖 도로와 연결하는 연결시설과 하천이용 시설에 대한 안내간판 설치를 계획한다.

⑭ 음수대는 공간의 성격과 이용특성을 고려하여 녹지와 접한 부위에 배치하며, 겨울철 동파를 막기 위한 보온용 설비와 배수용 설비를 반영한다. 음수대의 형상, 수도꼭지의 위치, 어린이용 보조발판의 위치와 같은 요소들을 고려하고, 휠체어를 타고 이용하는 경우에 음수대 형상, 높이, 수도꼭지를 이용하기 쉽게 계획해야 한다.

(3) 식생유도 및 친환경 개선계획

① 계획대상 하천과 유사한 환경을 갖춘 표준하천의 식생 모델을 응용하되 계절변화, 주기적 범람, 홍수로 인한 변화가 심하므로, 이러한 변화 과정을 고려한 하천조경계획을 수립해야 한다.

② 조사 분석한 대상 하천의 현황 및 문제점과 경관특성, 생태계특성을 토대로 자연환경 보전에 기여하며 주변 경관과 조화를 이루고, 휴식, 오락, 교육 공간의 기능을 담당할 수 있도록 하천조경계획을 수립한다.

③ 자연하천 형태 및 흐름을 고려하며, 하천의 수리 및 유사 특성과 주변 생태특성을 고려하여

생태적 방법으로 계획한다.

④천변 습지 또는 하도 습지는 형성원인과 현재 수리적, 생태적 상황과 같은 요소들을 평가하여 보전 여부를 검토하고, 생태 습지가 과거에 존재하였으나 현재 유실된 경우에는 새로운 습지의 형성을 유도한다.

⑤하도, 범람원 및 하천변에는 수질정화, 서식처, 미관개선, 기타 생태적 기능을 할 수 있는 수변 식생대가 이루어질 수 있도록 유도 한다.

⑥지속가능한 하천환경 조성에 기여하기 위해서, 다각적인 기반조사를 통해 각 조경 요소 간의 유기적 관련성을 찾아내고, 이용자 요구 반영계획 및 하천조경의 단계적 전략목표를 설정하는 종합 조경계획을 수립한다.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 자연친화적 하천조경은 수리 안정성을 우선 검토하고, 하천의 잠재 자연성을 평가한 후 하천수목, 추수식물, 수생식물, 버드나무 생가지와 같은 생명재료와 사석, 거석, 통나무, 섶단, 야자 섬유 두루마리, 황마망, 녹색 마대, 윗가지와 같은 무 생명 재료를 단독 또는 혼합하여 사용한다.

(2) 무생명 재료를 이용할 경우는 하천의 고유특성이 바뀌지 않도록 하며, 재료는 그 지방이나 하천구역에서 나오는 것을 우선 사용하고, 생명재료 중에서 주변 생태계를 교란시킬 수 있는 외래종은 사용하지 않는다.

(3) 하천생태계를 복원하기 위하여 사용되는 제반 기술에는 지역의 향토적 특성을 나타내는 자생수목 및 자생 초화류와 같은 자연재료를 사용한다.

(4) 식물재료는 번식이 쉽고 유묘의 대량생산이 가능하며, 미적 효과가 높고 생태적 특성에 대한 교육적 가치가 높은 식물을 우선 선정한다.

(5) 복원에 사용하는 식생 이외의 재료도 자연재료를 사용하며, 특별한 경우에는 인공재료를 사용할 수 있으나 생태적 환경복원을 전제로 제작된 재료이어야 한다.

3.2 재료 품질기준

3.2.1 식생 재료

(1) 자연친화적 하천조경에 사용하는 갯버들, 갈대, 물억새, 달뿌리풀을 비롯한 수생식물에 대한 기준은 KCS 34 70 10 표 4.10-2와 표 4.10-3을 따른다.

(2) 하천복원의 목표 식생은 해당 지역의 식생 조사를 거쳐 대상지 내 식물 개체를 활용하거나,

종자를 채취하여 번식 재배한 식물을 이용하는 것을 우선으로 한다.

(3) 해당 지역의 식생이 아닌 도입식물은 자연경관과 조화되고, 척박한 환경에 잘 적응할 수 있는 적용대상지의 식생복구 목표에 적합한 식물이어야 한다.

(4) 대상지의 환경조건에 잘 적응하는 식물로서 지역 내에 자생하는 식물이어야 한다.

(5) 매년 자연적으로 출현하며 재생능력이 있고 노출과 침수에 대해 동시에 견딜 수 있으며, 영구적으로 고착되는 초본류이어야 한다.

(6) 환경형성 작용이 뛰어난 식물로서 토양 내 유기물 형성을 촉진하고 근계가 치밀하여 토양 안정효과가 높은 식물이어야 한다.

3.2.2 토양재료

(1) 통기성과 투수성이 양호하고 양분과 수분이 적당해야 한다.

(2) 기타 규정되지 않은 사항은 KDS 34 30 10(3.0)을 따른다.

3.2.3 멀칭재

멀칭재는 KDS 34 40 10(3.1.2)을 따른다.

3.2.4 환경복원용 재료

(1) 자연친화적 하천조경재료를 선택할 때에는 재료별 허용 강도와 함께 공법별로 소류력, 유속에 대한 안정성을 고려해야 한다.

(2) 자연친화적 하천조경 재료로 이용하는 지지목, 섶단, 결속재료, 돌망태 등의 기준은 KCS 34 70 10(2.4)를 따른다.

(3) 자연친화적 하천조경에 사용하는 녹화용 콘크리트는 다공질로서 식생의 뿌리가 성장할 수 있는 조건과 구조적 안정성을 갖춘 것으로서 다음 조건을 충족할 수 있어야 한다.

① 압축강도는 하중에 따라 구조적 안정성이 문제되지 않는 구조체는 7.84 MPa 이상, 외부 하중을 받는 구조체는 구조계산에 의하되 최소 17.64 MPa 이상을 적용한다.

② 공극률은 20% 이상으로서 특히 연속 공극을 확보하고 공극 내부는 75% 이상이 뿌리에 의해 흡수될 수 있는 비료와 같은 영양물질로 채워져야 한다.

(4) 하천의 수변공간에는 식생부도(浮島), 녹화용 포대와 같이 물 환경 조건을 고려하여 수생식물 서식기반의 도입을 계획한다.

표 3.2-1 호안 재료별 허용 강도

사용재료	시공 후의 응력(N/㎡)	3~4년 후의 응력(N/㎡)	비고
잔디	10	100	
갈대심기	5	30	
갈대 섶 단	30	60	
윗가지 잇기	10	50	
생나무 다발	60	80	
버드나무 덤불	20	140	
버드나무 망	50	300	
가지 엮기	100	300	
굵은 자갈과 돌쌓기	50	250	
생나무 가지와 사석 쌓기	200	300	
굵은 사석 쌓기	250	250	
거석 쌓기	600	600	

표 3.2-2 소류력에 대한 호안의 안정성

공법의 종류	시공 직후	시공 후 1년	시공 후 2년	시공 후 3년
초본류(목초류)	10N/㎡	30N/㎡	30N/㎡	30N/㎡
버드나무 가지 덮기	50N/㎡	150N/㎡	300N/㎡	> 300N/㎡
붓기 및 버드나무 삽목	75N/㎡	100N/㎡	300N/㎡	> 350N/㎡

표 3.2-3 유속에 대한 호안의 안정성

공법의 종류	최고 허용 유속
초본류 파종	1.8m/s
모래 및 초본류	3.7m/s
야자섬유두루마리 및 갈대류	2m/s
무생명의 섶단	2.5~3m/s
생명의 섶단	3~3.5m/s
버드나무 삽목 및 쇄석	3~5m/s

4. 설계

4.1 자연친화적 하천조경 설계의 기본원칙

(1) 자연친화적 하천조경의 모델이 되는 것은 인간의 영향을 받지 않은 자연하천이며, 따라서 이미 존재하고 있는 자연하천구간은 시설물 설치와 같은 인위적인 간섭을 지양하고 현상을 보존하는 것을 하천조경의 기본으로 삼는다.

(2) 설계대상 하천의 경관은 과거 지도, 위성영상과 같은 자료들을 이용하여 그 하천 본래의 경관에 가깝게 복원시킨다.

(3) 자연친화적 하천조경에서는 무생명 재료의 사용을 줄이고 생명재료를 주재료로 이용한다.

(4) 하천조경설계는 각종 동・식물 이동에 지장을 주지 않고 도움이 되도록 해야 한다.

(5) 부유(浮游) 부엽(浮葉) 침수(浸水)식물이 자라는 수생식물역 및 줄기가 물 밖으로 올라오는 추수(抽水)식물이 자라는 정수 역(挺水域)의 다양한 소생물권(biotope)은 보존하고, 훼손된 구간은 복원시킨다.

(6) 친수시설은 어린이, 노약자, 장애인과 같은 사회적 약자를 포함한 다양한 이용자가 사고나 재해로부터 안전할 수 있도록 세심하고 다양한 배려를 하여야 하고, 특히 수심이 깊거나 유속이 빠른 위험한 장소는 친수이용 시설을 설치하지 않도록 하고, 불가피한 경우에는 이용 시 안전대책을 수립한다.

(7) 하천의 오염을 유발하거나 야생동물 서식처를 훼손하는 시설의 도입은 제한하여 환경에 대해 배려를 해야 한다.

(8) 하천구역에 포장할 경우, 자연재료를 사용하되, 부득이 한 경우 투수성이 높고 생태적 단절을 최소화할 수 있는 친환경적인 재료를 사용하고 저수 및 고수 호안에 수변 생태계가 자연스럽게 연결되도록 생태계 연결성을 확보한다.

(9) 하천구역의 시설물 배치는 수리적 안전성을 고려하여 설계하여야 하며, 벤치, 퍼걸러, 조명, 소규모 체육시설과 같은 소규모시설을 제외한 기타 고정식 시설물(건물 포함) 설치는 금한다.

4.2 호안

(1) 호안 설계는 치수 안전성을 유지하되, 하천동・식물의 생육환경과 이동통로 기능을 할 수 있는 구조로서 자연형 호안공법과 완경사 호안을 적극 검토한다.

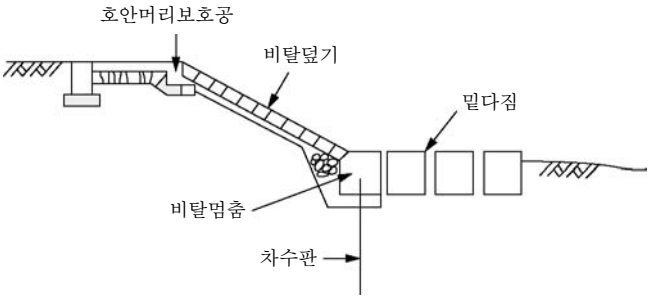


그림 4.2-1 호안의 구조

(2) 기존 호안이 있고 치수 안전성에 문제가 없는 경우, 식생을 도입하는 은제 방식과 같은 공법을 적용하여 경제적이며 친환경적인 설계가 되도록 한다. 특히, 은제를 도입할 때는 생장을 위한 최소한의 토피를 확보해야 하며, 계획 홍수위, 소류력, 기존호안의 종류를 고려한 적절한 흙덮기가 될 수 있도록 계획한다.

4.3 둔치

(1) 둔치는 물가의 언덕 또는 강이나 호수와 같이 물이 있는 곳의 가장자리로서 하천변에 식생 조성을 통한 오염물질의 흡수 및 완충지대의 역할을 유도한다.

(2) 침식 및 퇴적 가능성을 검토하고 획일화되지 않도록 하며 곡류 구간에서는 양안을 비대칭 단면으로 계획한다.

(3) 하천 식생 분포 역을 고려하여 초지 군락과 강변 습지 복원을 통한 수질정화, 생물 서식환경을 조성한다.

(4) 필요에 따른 인공시설 도입구간 이외의 지역은 자연식생대로 보전・복원한다.

(5) 호안부 고수부의 지반고를 낮추어 통수에 여유를 주고 수제부를 확보하여 하천생물 서식처를 조성하도록 한다.

(6) 저수로 쪽으로 완만한 기울기가 형성되도록 하여 횡단적으로 급격한 단락이 발생하지 않도록 한다.

(7) 식물군락의 복원 시 식재될 식물의 선택과 식재장소는 하천의 물리적・생태적 환경특성에 맞게 다양한 식물이 선택되어야 한다.

(8) 수변 서식공간의 확충은 자연적으로 형성된 식생군락의 보전과 훼손된 식생군락의 복원으로 구분한다.

4.4 저수호안

(1) 호안의 생태적 추이대(ecotone) 기능을 회복시켜 어류, 물속곤충류의 서식기반으로 보전・복원하도록 한다.

(2) 저수호안에 식생여과대(vegetation filter stripe)를 확보하여 수질을 정화하도록 한다.

(3) 흐름 특성을 반영하여 수충부의 경우, 상대적으로 기울기를 급하게, 비수충부인 경우 완경사면을 조성하도록 한다.

(4) 전반적으로 완경사 호안부를 확보하여 수위변화에 접하는 호안부위를 넓혀서 정수식물의 발생이 쉬운 환경기반을 조성하고 저수로의 하상변화에 충분히 대응할 수 있는 호안계획을 수립한다.

(5) 홍수 소통에 여유가 있는 단면적일 경우 완경사 호안을 조성하여 수변 식생의 다양화를 도모하고 하도의 수리검토가 상세하게 이루어지지 않으면 기존 정비된 호안의 형태를 대체로 유지하면서 정비한다.

(6) 호안공법은 유수의 특성을 반영해 주어야 침식과 세굴을 방지하여 안정성을 유지할 수 있으므로 유수에 의해 형성된 경관 유형별로 달리 적용하도록 한다.

(7) 유실방지를 위하여 식생의 근계부가 활착할 때까지는 보조재료로 지표면을 보호(표면보호재료는 식물 활착 후, 부식할 수 있도록 유도)할 수 있도록 설계한다.

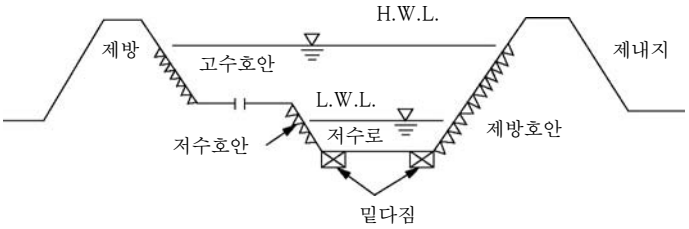


그림 4.4-1 호안의 설치위치별 종류

4.5 저습지 설계

(1) 저습지 환경에 적합한 식물종과 이들을 생육기반으로 두는 다양한 생물 종의 서식환경을 고려하여 설계한다.

(2) 저습지를 설계할 때에는 인근 부지의 모든 표면유거수가 집중되는 장소를 택하고, 하천 본류(저수로)와 연결되는 생태환경기반을 조성한다.

(3) 저습지에는 자생식물 중 정수기능이 우수한 습지성 식물을 우선 도입하고, 수생식물과 구분하여 식재위치를 결정한다.

표 4.5-1 수처리에 이용되는 습지식물

구분	일반명	학명
부유(浮游)식물 (free-floating plants)	부레옥잠	Eichhornia crassipes
	물개구리밥	Lemna minor
	좀개구리밥	Lemna gibba
	생이가래	Salvinia natans
정수(挺水)식물 (emergent plants)	부들	Typha sp.
	갈대	Phragmites communis
	골풀	Juncus sp.
	매자기	Scirpus sp.
	사초	Carex sp.
침수(浸水)식물 (submerged plants)	가래	Potamogeton sp.
	물수세미	Myriophylum sp.
	붕어마름	Ceratophylum demersum
	어항마름	Cabomba carolinana

(4) 저습지 주변부의 처리
KDS 34 70 20(4.7.2)를 따른다.

(5) 저습지는 침수빈도와 침수 정도를 고려하여 조성하고 식재할 식물종을 선정한다.

(6) 배수가 불량하거나 물이 많이 고이는 곳에 습초지(濕草地)를 조성하여 조류서식처가 되도록 한다.

(7) 유공관을 설치하여 하천 본류의 물을 저습지로 유입시키고, 수질정화능력이 뛰어난 추수식물을 심은 수로를 조성하여 하류 쪽으로 유출시킴으로써 수질정화로 인한 본류의 수 환경 개선 효과를 도모한다.

(8) 수위는 하천 본류와 같게 하여 유지용수를 안정적으로 확보한다.

4.6 하중도 설계

(1) 하중도는 하천의 고유 기능에 지장을 초래할 우려가 없는 곳에 설치하되, 하도나 하폭의 변화에 따라 위치 및 모양, 크기가 달라지는 특성을 고려하여 설계하고, 생물 서식 공간, 환경교육 공간 기능도 고려하여 설계한다.

(2) 하중도 조성 위치는 곡률도가 큰 만곡 구간이나 저수로 폭이 크게 확장되는 구간, 또는 지류로부터 다량의 퇴적물이 운송되어 오는 합류구간과 같은 곳을 선정한다.

(3) 하중도는 일반적으로 범람원의 표고까지 발달하므로, 하중도의 높이는 주변 둔치의 평균높이를 기준으로 설계한다.

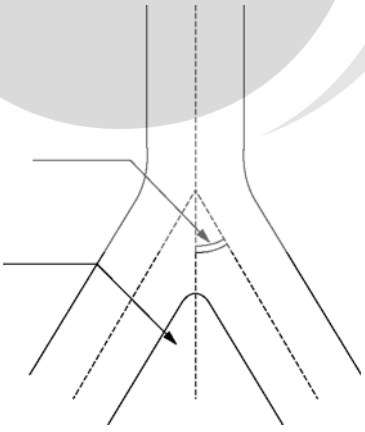


그림 4.6-1 하중도 분류점
편향각 기준

(4) 하중도의 호안 설계는 위치적인 특성상 조류를 비롯한 각종 동식물의 서식 공간이 될 수 있으므로 호안 설계 시 비수충부는 수역과 육역을 연결하는 추이대 부분이 단절되지 않도록 생명재료를 사용하여 완만한 경사를 형성하고, 수충부가 형성되는 상류 쪽은 소류력을 고려하여 호안의 유실 및 기단부의 세굴을 방지할 수 있는 호안 재료 및 공법을 선택한다.

(5) 하중도는 호안에 식재된 수생식물이나 추수식물의 확장 때문에 좁은 수로 부분이 퇴적되어 육지와 연결되지 않도록 식물의 생육범위를 고려하여 좁은 수로의 폭과 깊이를 결정해야 한다. 갈대를 심을 경우 생존 가능한 수심 한계가 약 70 cm이므로 좁은 수로의 깊이를 이보다 깊게 설계한다.

(6) 하중도 조성 후 협수로 부분이 퇴적되지 않도록 하폭을 결정하고, 분류점에서의 편향 각은 좁은 수로 매몰을 예방할 수 있도록 30° 이하로 설계한다.

4.7 여울과 못

4.7.1 일반사항

(1) 여울은 해당 하천의 특성에 따라 다양한 형상으로 계획하여 하천생태계 보전을 위한 서식처 및 이동 경로를 조성하고 하천 수변 식생과 하천경관 보전 및 향상을 도모한다.

(2) 해당 하천의 수리, 수문, 수질, 생태계 형태를 조사하여 하상변동분석, 여울과 소의 구조특성, 하천생태계의 구조 및 기능과 하천경관 특성과 같은 요소들을 분석한다.

(3) 해당 하천의 수량, 수질, 생태계, 경관과 같은 하천환경을 평가하고 조사, 분석한 평가 결과를 자연형 여울의 설계에 반영한다.

4.7.2 설계방향

(1) 여울과 소의 구조는 주기적으로 퇴적과 침식이 반복되므로 해당 구간의 특성(하천규모, 하상경사, 유량)에 맞는 평면으로 계획한다.

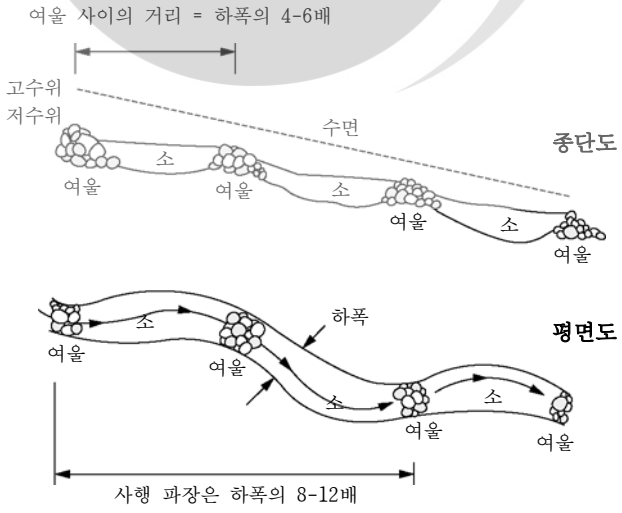


그림 4.7-1 여울과 소(웅덩이)의 종단 및 평면 구조

(2) 하천에서 수생생물이 생존할 수 있는 환경이 조성되도록 수량이나 수질, 수생생물에 필요한 물리적 환경이 갖추어지도록 계획한다.

(3) 자연형 여울의 높이는 하상과 고수부지의 표고, 하천의 경사, 저수 시 못의 수심과 같은 요소들에 따라 결정하고 여울의 정상부 표고는 상류 여울의 정상부 표고를 초과하지 않도록 설계한다.

(4) 여울의 조성재료는 다양한 크기의 돌을 사용할 수 있으며, 소류력이 가장 큰 여울 정상부는 저수로 만재 유량에서 떠내려가지 않는 크기의 거석을 사용하고 여울 하류부 일정 구간은 하상에 돌을 깔아 침식이 일어나지 않도록 한다.

(5) 여울의 높이나 위치는 홍수 때 통수 단면을 계산하여 필요한 통수 능을 확보하고 경제적인 측면을 고려한 유지관리가 될 수 있도록 한다.

4.8 수제

4.8.1 일반사항

(1) 수제는 하안의 침식, 호안의 파손방지, 저수로 비탈선형의 수정 및 유로의 고정, 생태계 보전, 경관개선, 주운 수심확보, 유량확보, 산란·서식처와 같은 기능을 위하여 설치한다.

(2) 수로는 유로 제어기능, 하상세굴방지, 토사 퇴적기능, 수위상승기능과 같은 기능들을 가지도록 설계되어야 한다.

(3) 수제의 규모 형식, 배치계획은 하도 유하능력을 확보할 수 있도록 하천형태에 적합하고 가장 효율적인 위치에 배치하여 수리학적, 생태학적 역효과가 발생하지 않게 계획한다.

(4) 하안 식생과 희귀종보호 및 수생생물의 서식장소 제공과 같은 생태학적 친수환경적 측면을 고려하여 설계해야 한다.

(5) 수제는 구조특성과 높이 배치특성에 따라 분류하고, 구조상으로는 투과수제, 불투과수제, 혼용수제로 분류하며, 배치상으로는 횡수제, 평행수제, 혼합형수제로 분류한다.

(6) 수제는 하도 조건, 하천의 유황, 기타 하천시설물과의 관계를 고려하여 치수, 이수, 하천환경에 맞도록 설치위치를 결정한다.

① 강한 유속으로 하상유지공만으로는 하상유지가 안 되거나 세굴이 심한 장소
② 급류하천이나 대하천의 수심이 깊은 수충부나 흐름을 반류시키려는 장소
③ 국부적인 수충부에서 흐름의 방향을 유심방향으로 반환시키려는 장소
④ 흐름의 방향을 일정하게 고정시키거나 저수로를 고정시키려는 장소
⑤ 수제설치 시 이·치수에 지장이 없는 장소 중에서 하천환경을 개선하려는 장소
⑥ 저수로가 협소하거나 하폭이 좁은 하천은 수제를 설치하지 않도록 한다.

4.8.2 수제의 설계

(1) 수제구간에서의 토사침전 유향의 변환, 세굴방지는 수제의 방향에 영향을 받으므로 설치목적과 하상 상황에 따라 수제설치 방향을 결정한다.

(2) 수제의 높이는 설치목적이나 기능, 유수저항, 하상변화, 하상고와 같은 요소를 고려하여 유지관리가 쉬운 높이로 결정하며 수제의 폭은 공법, 종류, 하천상태에 따라 다르나 대하천은 7~9 m, 수심과 수제 높이의 비가 0.1~0.4의 범위로 한다.

(3) 수제의 길이는 하상 폭과 하상 경사, 수심, 기타 하상 상황을 종합적으로 고려하여 결정한다.

(4) 수제의 간격은 유로 경사와 물길의 방향, 사행을 고려하되 상류 측 수제 앞부분의 흐름이 하류 하안에 도달하기 전에 하류 측의 다음 수제가 저항할 수 있는 범위로 결정한다.

4.8.3 수제공법의 종류

(1) 수제를 설치할 경우 공법의 선정은 하도의 평면형, 종 횡단형, 유량, 유속, 하상 재료, 하상변동의 경향과 같은 요소를 조사하여 결정한다.

(2) 수제의 재료는 수제의 안정성을 고려하여 그 지역의 여건에 맞는 것으로 선택해야 한다.

(3) 수충부 보호목적의 수제는 길이가 짧은 투과성의 밑다짐 수제를 설치한다.

(4) 수제 설계와 관련된 제반 사항은 수제를 설치할 경우 예측되는 수제 주변의 과다세굴과 과다퇴적과 같은 제반영향을 평가하여 결정한다.

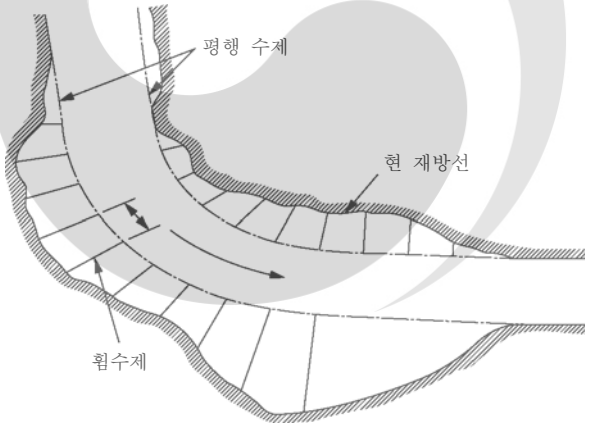


그림 4.8-1 수제 일반도

4.9 시설물 설치

4.9.1 체육시설 설치

(1) 체육시설은 지역의 문화, 역사, 여건에 적합하게 설치하여야 하며, 창의적 계획 및 설계가 필요한 지구에 대하여는 미관도 적극적으로 고려한다.

(2) 인구 밀집지역이나 도심지에 인접한 친수지구의 체육시설 설치는 이용자 수요조사와 같은 조사를 거쳐 결정하되 총면적은 생태하천 조성계획·설계요령 제27조(체육시설 설치)에 따라 다음 기준 이내로 한다.

① 친수지구가 500,000 m² 이하면 부지면적의 10% 이하 면적
② 친수지구가 500,000 m² 이상 1,000,000m² 미만이면 부지면적의 8% 이하 면적
③ 친수지구가 1,000,000 m² 이상인 경우, 친수지구 부지면적의 8% 이하 면적으로 하되, 100,000m²를 초과하지 않도록 한다.

(3) 체육시설 중 축구장 골대, 농구대 및 테니스 지주 등은 홍수 상황에 따라 일시 철거가 가능한 이동식이거나 눕힐 수 있는 구조물로 설계한다. 단, 눕힐 수 있는 구조물은 고정장치를 설치하여 떠내려가지 않고 유수에 장애가 없는 형식으로 설계한다.

(4) 체육시설의 보호막(펜스)은 경기 중 공의 이탈을 방지하기 위하여 불가피한 경우에 제한적으로 설치하며, 홍수 상황에 따라 일시 철거가 가능한 이동식이거나 눕힐 수 있는 구조물로 설계한다. 단, 눕힐 수 있는 구조물은 고정 장치를 설치하여 떠내려가지 않고 유수에 장애가 없는 형식으로 설계한다.

4.9.2 관찰시설 설치

(1) 관찰시설은 생태・미관의 교육, 체험 목적으로 설치되나, 서식처 보호, 훼손확산 방지를 위한 이용객 동선유도와 같은 장소에 설치한다.

(2) 하천공간의 자연환경지에 서식하는 동・식물을 관찰하는 시설을 설계할 때는 자연환경을 활용할 수 있는 산책로, 조류 관찰시설, 안내판, 휴게시설과 같은 시설의 배치를 검토하며, 고령자나 장애인의 이용도 고려하여 누구나 쉽고 안전하게 이용할 수 있도록 배려한다.

(3) 야생동물을 관찰할 경우 관찰자가 보이면 야생 동물은 방해를 받으므로 관찰 대상으로부터 관찰시설이 차폐되도록 하고. 자연관찰대 진입부도 수목이나 자연재료를 이용하여 차폐를 하도록 한다.

(4) 야생동물이 자주 출현하는 곳에 작은 규모의 야생동물 관찰소를 설치하여 근접하여 생물을 관찰할 수 있도록 설치한다.

(5) 식물을 주체로 한 관찰 공간의 경우, 식물의 길이를 고려함과 동시에 출입을 방지하기 위하여 데크의 높이를 100 cm 미만으로 한다.

(6) 관찰시설은 사회적 약자의 배려를 도모하여 진행 도중 추락의 위험이 없도록 안전난간과 같은 안전시설을 설치하여 안전한 관찰 및 탐방을 할 수 있도록 설치한다.

(7) 관찰시설은 물과 접촉하거나 수생식물을 가까이 관찰할 수 있도록 배치한다. 지형과 같은 자연여건을 고려하여 관찰시설의 폭을 결정하며, 노약자, 장애인의 진입이 필요한 지역을 제외하고는 경사 데크는 지양한다.

(8) 데크와 같은 시설의 안전을 위한 난간 높이는 120 cm 이상으로 하며, 장애인이 이용하는 데크는 최소 100 cm의 폭이 확보되도록 계획한다.

4.9.3 안내시설 설치

(1) 표지판의 재료는 내구성・유지관리성・경제성・시공성・미관성・환경친화성과 같은 다양한 평가 항목을 고려하여 종합적으로 판단하여 선정한다.

(2) 안내시설의 용도와 효용에 따라 유도표지시설, 종합안내표지시설, 해설표지시설, 도로표지시설과 같이 구분하여 각각의 기능을 최대로 발휘할 수 있도록 설계한다.

(3) 안내시설 설치 시 기능적 효율성과 주변경관과의 조화를 고려하여 설치하고 안내시설의 식별, 판독, 주목성과 같은 요소를 확보하도록 이용자의 신체적 조건을 고려한다.

(4) 야간 식별이 요구되는 장소에는 야광도료를 사용하고 조명시설을 부대 설치하거나 조명내장형이나 조명기구 부착형 재료 등을 사용하도록 계획한다.

(5) 안내시설은 인간척도를 고려하여 위압감을 주지 않고 친밀감을 줄 수 있는 크기로 하며, 어린이와 장애인을 고려하여 보행 동선 경계에서 1 m 이내, 어린이를 대상으로 할 때는 0.5 m 이내에 배치되도록 계획 한다.

(6) 야생 동・식물의 이동이 빈번한 지역과 생태계 관찰에 장애를 줄 우려가 있는 지역에는 안내판 설치를 지양한다.

4.9.4 산책로

(1) 이용자의 동선을 고려하여 원만한 동선유도가 가능한 위치, 수변에 접하여 산책하며 자연관찰이 가능한 장소에 배치하고 장애인과 노약자를 위해 높낮이나 단차를 최소화하여 설치하도록 계획한다.

(2) 산책로는 편리성만을 고려하여 경관적 가치를 손상하지 않아야 하며, 산책로 설치로 인해 이질적인 경관이 연출되지 않고 자연스러운 경관이 되도록 한다.

(3) 하천 및 친수공간의 규모를 고려하여 산책로 폭을 다양하게 계획하며, 유입수로, 수충부, 지형의 치수상 제약이 있는 구간과 생태계 유지 공간은 산책로를 설치하지 않는다.

(4) 산책로 폭과 구조는 자연환경의 변화, 주변 시설과의 조화 및 균형을 고려하여 자연스러운 선형으로 주변 자연과의 연속성, 일체성을 유지하도록 한다.

(5) 인공구조물 설치를 지양하고, 야생동물의 이동을 제한하지 않는 재료와 구조로 한다.

(6) 포장은 자연재료를 사용하되, 부득이 한 경우 투수성이 높고 생태적 단절을 최소화할 수 있는 환경 친화적인 재료로 계획한다.

4.9.5 자전거 도로

(1) 자전거 도로계획 시 이용자의 편의성을 위해 필요할 경우 일정 구간마다 음용수대, 쉼터, 간이 화장실과 같은 시설과 주요 지점까지의 거리, 주요 접속통로, 이용자 편의시설과 같은 내용이 표기된 안내표지를 일정 거리마다 설치한다.

(2) 이용자 수요가 많은 도심구간은 산책로와 분리 설치하고, 농경지, 산지구간과 같이 이용자 수요가 적은 구간에는 산책로와 겸할 수 있도록 하며 차량이 진입하지 못하도록 자전거도로 시·종점부에 차량 진·출입 차단시설을 계획한다.

(3) 자전거도로 포장은 자연재료를 사용하되, 부득이 한 경우 투수성이 높고 생태적 단절을 최소화할 수 있는 환경 친화적인 재료로 계획한다.

(4) 기타 자전거 도로 설치는 자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙에서 정하고 있는 시설기준을 준용한다.

4.9.6 기타 시설물

(1) 편의시설인 의자, 퍼걸러, 펜스, 접근 계단, 물놀이 시설과 같은 기타 시설물을 설치할 때는 유수소통에 지장이 없는지를 먼저 검토하여 계획한다.

(2) 의자는 수로 변으로부터 3분의 1 이상 떨어지고, 주변 경관과 어울리는 형태로 계획한다. 소음이 심한 곳, 습하거나 그늘진 곳, 급경사지, 바람이 심한 곳, 지반이 불량한 곳은 피하고, 자연을 훼손하거나 이용자 동선에 방해되지 않는 곳에 설치한다.

(3) 의자는 통행에 지장이 없도록 배치하고, 이동식 플랜터나 유수에 지장이 없는 한도에서 제한적으로 교목을 심어 부분적인 그늘을 제공하면 효과적이다. 폭 2.5 m 이하의 산책로 변에는 포켓 공간을 만들어 배치하거나 경계석으로부터 최소 60 cm 이상 떨어뜨려 배치한다.

(4) 퍼걸러는 이용객의 편의 및 휴게를 위한 시설이다. 진행에 방해되지 않는 진입 광장 주변이나 자연환경의 훼손이 없고 경관이 좋은 지점에 설치한다.

(5) 정자는 그 자체로 경관 요소가 되므로 주변 경관과 어울릴 수 있는 지점을 선정하여 설치하되 홍수빈도가 비교적 낮은 곳에 계획한다.

(6) 휴식시설은 가능한 이동식 시설이나 눕혀놓을 수 있는 시설로 계획한다. 휴식시설 주변에 수목을 심을 경우에는 유수 흐름에 영향이 없는 범위 내에서 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준을 준용하여 계획한다.

4.10 하천조경 배식 설계

(1) 하천에서의 식생대는 수생식물역(연중 침수), 정수식물역(연중 150일 이상 침수), 연수목구역(軟樹木區域, 연중 30~150일 이내 침수), 경수목구역(硬樹木區域, 연중 30일 이내 침수), 침수되지 않는 경수림(硬樹林)으로 구분되므로, 이를 고려하여 식물종을 선정한다.

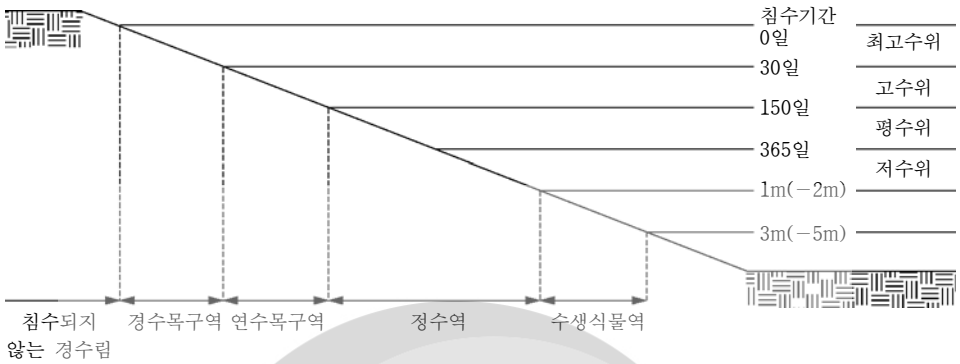


그림 4.10-1 하천의 식생대

(2) 하천수목은 하천변에 서식하는 교목과 관목류를 말하며, 평균수심선 바로 위(연수목구역)로부터 물이 잘 닿지 않는 하안의 윗부분(경수림)까지 식생대에 적합한 수종을 선택하여 심는다.

(3) 하천수목을 심을 때는 관목을 먼저 선택하는 것이 바람직하며, 침엽수의 잎은 물속에서 잘 분해되지 않으므로 가능한 한 활엽수를 심는다.

(4) 어린 수목을 심을 경우에는 시공 초기의 지표면 침식방지를 위하여 키가 작은 다년생 초본류를 파종하거나 심는 것을 병행한다.

(5) 교목을 심을 때에는 수리계산을 하여 치수 안정성을 확보해야 하며, 특히 수목의 전도에 대비하여 물의 흐름이나 바람에 의한 외력(전도모멘트)과 수목의 내력(전도한계모멘트)을 비교하여 식재 여부를 결정해야 한다. 수리계산과 관련한 구체적인 사항은 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준에 따른다.

(6) 하천조경에서 심고자 하는 식물은 각각의 생태적 특성을 파악하여 식재방법, 식재장소 및 식재시기를 선택한다.

표 4.10-1 하천변 식재 시 주요 권장수종

자생	성상	내습성	호습성	식재 권장수종		하천 내 적정 위치
				우선수종	보조수종	
자생 수종	교목	강함	매우강함			
			강함	버드나무, 왕버들, 능수버들, 개수양버들		둔치 및 측단
		보통		느릅나무, 팽나무	신나무, 귀룽나무, 곰솔, 모감주나무, 피나무	둔치 및 측단
		약함		느티나무, 벚나무	자귀나무, 밤나무, 소나무, 상수리, 참오동	측단
	관목 (덩굴류)	강함	매우강함	갯버들, 눈갯버들		비탈 및 둔치
			강함			
		보통			조팝나무, 붉나무, 송악, 개나리, 찔레	뒤턱 및 측단
		약함			싸리, 칡	뒤턱 및 측단
도입 수종	교목	강함	매우강함			
			강함		메타세쿼이아, 낙우송	둔치 및 측단
		보통				둔치 및 측단
		약함			개잎갈나무	측단
	관목	강함	매우강함			
			강함			
		보통			족제비싸리, 앵두, 무궁화, 뽕나무, 복사	뒤턱 및 측단
		약함				

표 4.10-2 하천조경에 도입 가능한 주요 식생 호안용 식물

과명	식물종	키(m)	개화기(월)	생태적 특성
볏과	갈대	1.0～3.0	8～10	대형 추수식물, 땅속줄기가 발달, 대군락 형성
	줄	1.0～2.0	8～10	대형 추수식물, 근경 발달, 횡으로 뻗어 군생
	큰고랭이	1.5～2.5	6～10	대형 추수식물, 큰 땅속줄기, 대군락 형성
	달뿌리풀	1.5～2.5	8～10	갈대보다 조금 작은 형의 추수식물, 지상으로 뻗어 나가는 줄기(런너)가 발달하여 군생, 갈대보다도 급류하천에 생육
	갈풀	1.0～1.5	5～6	대형 추수식물, 땅속줄기 발달, 군생
	진퍼리새	0.5～1.0	8～10	습생식물, 큰 줄기, 대군락 형성
	띠	0.3～0.6	5～6	하안의 마른 장소나 제방의 비탈면에 군락 형성, 근경이 희며, 땅속으로 길게 뻗음
	물억새	1.0～2.5	9～10	약간 습한 토양, 참억새와 유사하나 한 줄기에서 갈라나오지 않고, 각각 줄기를 세워 대군락을 형성
	참억새	1.0～1.5	7～10	마른 장소, 큰 줄기에서 다수의 줄기를 냄
	새	1.0～1.2	8～10	들판, 줄기는 직립하고 가늘며 딱딱함
	수크령	0.3～0.8	8～11	마른 장소나 길가, 뭉쳐나기하며, 뿌리를 잘 내림, 잎은 딱딱하고 강함
	그령	0.3～0.8	8～10	길가와 제방, 뿌리에서 많은 잎과 꽃자루가 뭉쳐나기, 잎과 줄기가 딱딱하고 강함
	솔새	1.0～1.5	9～10	들판, 산지, 줄기는 뭉쳐나기, 포기로 자라며, 갈색
부들과	부들	1.0～2.0	6～8	대형 추수식물, 근경 발달, 대군락 형성, 오염에 강함
	애기부들	1.5～2.5	7～8	대형 추수식물, 근경 발달, 대군락 형성
	작은부들	1.0～1.5	7～8	부들보다 약간 작음, 근경 발달, 군락 형성
흑삼릉과	흑삼릉	0.5～1.0	6～8	대형 추수식물, 땅속줄기, 소군락 형성
사초과	송이고랭이	1.0정도	8～10	소형 추수식물, 큰 포기 형성, 군락형성
	세모고랭이	0.5～1.0	7～10	소형 추수식물, 줄기는 단생, 근경 발달
	삿갓사초	0.8정도	4～7	습지, 땅속줄기를 횡으로 뻗고, 줄기는 포기형
	매자기	1.0～1.5	7～10	추수식물, 근경이 길고, 말단에 덩이줄기 형성
마디풀과	흰꽃여뀌	0.3～0.8	8～11	습지, 땅속줄기 길고, 군력 형성
	꽃여뀌	0.5～0.7	9～10	습지, 근경이 땅속으로 길게 뻗고, 가지를 나누어 증식
천남성과	창포	0.5～0.9	5～7	추수식물, 큰 땅속줄기, 밀생, 소군락 형성
	석창포	0.2～0.5	3～5	소형 추수식물, 땅속줄기가 길게 횡으로 뻗음, 군락형성
붓꽃과	노랑꽃창포	0.6～1.0	5～6	수추식물, 땅속줄기, 군락 형성
콩과	비수리	0.3～1.0	8～10	양지쪽 하원이나 제방, 땅속줄기가 번성하고 근계의 발달 양호
국화과	사철쑥	0.5～3.0	9～10	마른 하원이나 제방, 근계 발달
버드나뭇과	갯버들/캐키버들	0.5～3.0	3～4	하원이나 산기슭, 뭉쳐나며, 가지가 유연, 근계가 발달하여 군락 형성
가지과	구기자나무	1.0～2.0	8～9	들판, 하안, 생장 빠르고 뭉쳐나기

표 4.10-3 식물 종에 따른 식재방법 및 장소

과명	식물종	식재방법	식재장소(위치)			입수방법	
			수중	수제	육상	채집	도입
벼과	갈대	포기 심기, 땅속줄기 심기, 줄기 심기 (종자살포 가능)	○	○	○	○	
	줄	포기 심기, 땅속줄기 심기(종자살포 가능)	○	○		○	
	큰고랭이	포기 심기, 땅속줄기 심기(종자살포 가능)	○	○		○	○
	달뿌리풀	포기 심기, 땅속줄기 심기, 런너심기		○	○	○	
	갈풀	포기 심기, 땅속줄기 심기(종자살포 가능)		○		○	
	진퍼리새	포기 심기(종자살포 가능)		○		○	
	띠	포기 심기, 땅속줄기 심기(종자살포가 능)			○	○	
	물억새	포기 심기(종자살포 가능)			○	○	
	참억새	포기 심기(종자살포 가능)			○	○	○
	새	포기 심기(종자살포 가능)			○	○	
	수크령	포기 심기(종자살포 가능)			○	○	
	그령	포기 심기(종자살포 가능)			○	○	
	솔새	포기 심기(종자살포 가능)			○	○	
부들과	부들	포기 심기, 땅속줄기 심기	○	○		○	○
	애기부들	포기 심기, 땅속줄기 심기	○	○		○	○
	작은부들	포기 심기, 땅속줄기 심기	○	○		○	○
흑삼릉과	흑삼릉	포기 심기	○	○		○	
사초과	송이고랭이	포기 심기, 모종	○	○		○	○
	세모고랭이	포기 심기, 모종	○	○		○	○
	삿갓사초	포기 심기, 모종	○	○		○	
	매자기	포기 심기, 모종	○	○		○	
마디풀과	흰꽃여뀌	종자, 모종(땅속줄기 붙음)	○	○	○	○	○
	꽃여뀌	종자, 모종(땅속줄기 붙음)	○	○	○	○	○
천남성과	창포	포기심기	○	○		○	○
	석창포	포기심기	○	○		○	○
붓꽃과	노랑꽃창포	포기심기, 모종	○	○		○	○
콩과	비수리	포기심기, 모종			○	○	○
국화과	사철쑥	종자, 로제트(땅속줄기에 붙은 포기)			○	○	
버드나뭇과	갯버들 /캐키버들	꺾꽂이		○	○	○	○
가지과	구기자나무	모종, 꺾꽂이			○	○	○

표 4.10-4 갯버들의 식재 시기 및 방법

구분	내용
식재 시기	- 연중 가능하나 새 눈이 나오는 3~5월이 최적기
식재 묘의 입수	- 재배된 것을 사거나 식재지 주변(동일 수계)에서 80cm 정도 길이로 자른 가지를 하룻밤 물에 담가 두었다가 사용
식재방법	- 건조한 장소나 돌이 많은 장소에서는 철 막대나 굵은 철근과 같은 재료로 깊이 30cm 정도의 구멍을 내어 꺾꽂이를 삽입하거나, PVC 관을 공사착수 전에 설치 - 꺾꽂이를 삽입한 후 둘레에 세토를 넣고 물을 주어 배후의 습한 흙과 비슷하게 해주면 활착률이 높아짐.

(7) 추수식물은 뿌리 또는 줄기의 밑 부분이 물속에서 자라는 초본류를 말한다. 하천 식생대의 정수역에 심어 하안의 침식을 방지하고 수면의 일부에 그늘을 형성하여 다양한 동식물의 서식처를 제공하는 효과를 얻을 수 있도록 설계한다.

표 4.10-5 입지에 따른 추수식물의 생태적 특징

입지의 생태적 특성		갈대	물억새	달뿌리풀	갈풀
토양	점토	+++	+	+	++
	모래	++	++	+++	+++
	자갈	+	++	++	+
수질	나쁨	++	+	+	++
	양호	+++	+++	+++	+++
유속	빠름	+	++	+++	++
	보통	++	+++	+++	+++
	매우느림	+++	+	+	+
수온	저(상류형)	+	++	+++	++
	중(중류형)	++	+++	++	+++
	고(하류형)	+++	+	+	++
하천유역	상류형	+	++	+++	+
	중류형	++	+++	++	+++
	하류형	+++	+	+	++
하천구역	제방권	+	+	+	+
	고수부지권	+++	+++	++	+++
	저수로권	++	++	+++	+

주) 생육상태 : +++ 양호, ++ 보통, + 나쁨

(8) 추수식물을 식재할 때에는 입지에 따른 생태적 특성을 고려하여 식물종을 선택하고 식재시기와 방법을 다르게 한다.

표 4.10-6 추수식물의 식재 시기 및 방법

구분	내용
식재시기	- 휴지기의 말기로부터 생장 시기 직후인 이른 봄이 가장 적당 - 포기심기 : 12~3월, 땅속줄기 심기 : 12~3월, 줄기 심기 : 3월 상순~4월 상순
식재 묘의 입수	- 포기 심기용 묘는 20~30cm, 땅속줄기 심기용 묘는 20~50cm 길이로 채취
식재방법	- 갈대, 달뿌리풀의 식재방법에는 파종, 포기 심기, 땅속줄기 심기, 줄기 심기가 있으며, 다른 추수식물 식재방법도 유사함 - 줄기 심기의 경우 시기가 적절하면 활착률이 100%에 가까우며, 채취지역의 군락을 상하지 않게 많은 양을 채취할 수 있을 뿐만 아니라, 운반과 이식이 쉬워 대규모의 식재에 적합함 - 달뿌리풀의 경우 러너의 줄기 심기 방법도 있음

(9) 추수식물은 식재방법은 표 4.10-7과 그림 4.10-2에 따라 채취 및 이식방법이 다르므로, 이를 고려하여 설계한다.

표 4.10-7 추수식물의 식재방법에 따른 채취 및 이식방법

식재방법	채취/이식방법	고려사항
파종	• 갈대는 일반적으로 결실비율, 발아 비율이 낮은 경우가 많다. • 어린 시기에는 다른 식물과의 경쟁에 약하다.	• 채취에 인력이 많이 들고, 실용성이 낮다. • 묘의 생산법으로 적합하다.
포기심기	• 갈대의 밀생군락으로부터 땅속줄기 및 뿌리를 포함한 20~30 cm를 블록으로 잘라 이식한다. • 이식 시에는 땅속줄기의 블록보다 조금 크게 구멍을 파서 그 속에 포기를 넣어 빈틈에 진흙을 채우고, 주위를 발로 다진다.	• 수중에 심을 경우는 되도록 일찍 새 눈이 수면 위로 나오도록 수심 30cm를 한도로 심는다. • 묘는 채취, 운반에 인력이 많이 든다. • 채취지의 군락에 손상을 주지 않도록 배려한다. • 채취지의 흙을 객토하는 것이 좋다.
땅속줄기심기	• 갈대군락의 땅속줄기를 파 일으켜, 새싹을 붙인 상태로 20~50 cm(길수록 좋음) 길이로 자른 것을 이식한다. • 이식의 밀도는 약 40~50 cm 간격	• 수분이 많아 관수하지 않는 토지의 식재에 적합하고, 수중식재에는 좋지 않다.
줄기심기	• 갈대 줄기의 뿌리를 끝이 날카로운 삽으로 비스듬히 자른다. • 지름 2~3 cm의 막대기를 흙 속에 30cm 깊이로 박아 구멍을 만들어, 구 속에 2~3개의 갈대 싹을 넣고 구멍 옆을 발로 밟아 흙을 눌러 붙인다.	• 수중식재 가능 • 봄에 나온 짧은 새뿌리나 새순이 원기를 많이 가지고 있으며, 줄기 근원의 마디 사이에 촘촘한 부분을 반드시 붙여서 자르는 것이 중요하다. • 육상의 수분이 적은 장소에서의 식재는 갈대 묘를 심은 후 구멍에 물을 주고, 옆을 밟아야 뿌리내림이 좋다.

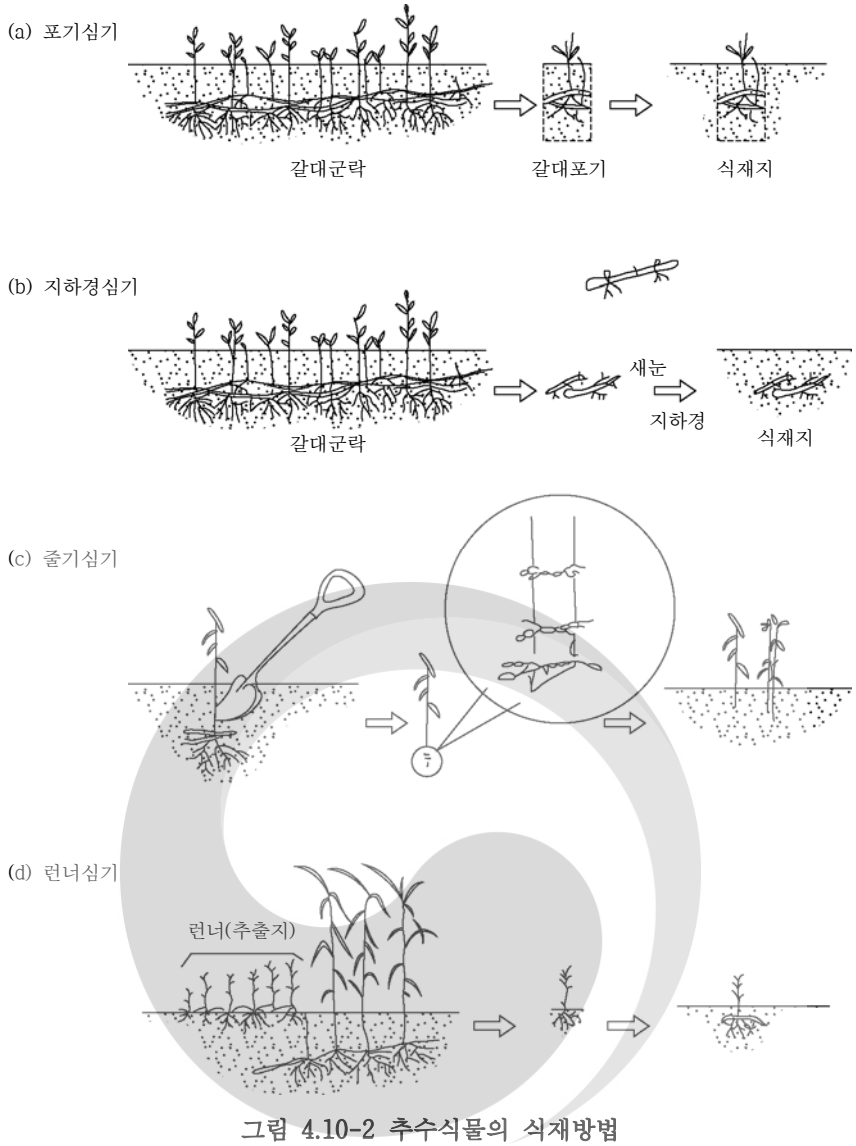


그림 4.10-2 추수식물의 식재방법

(10) 갈대류의 경우 평균 수심선 2~3 cm 위의 연중 150일 이상 침수되는 정수역에 심어 하천의 자정능력 향상과 함께 경관 조성효과를 도모한다. 그러나 수위변동이 심한 곳이나 수면 폭이 작은 소하천의 경우, 또는 심한 그늘이 있는 곳에는 식재를 피하고, 특히 유속이 심한 곳에서는 꺾임에 약한 갈대류의 식재를 지양한다.

4.11 서식환경 설계

4.11.1 설계 일반

(1) 하천생태계는 생태계의 기반이 될 수 있는 비생물적인 하천지형과 이를 근거로 나타나는 하천의 동식물 상으로 구분한다. 동식물의 서식환경 조성을 위해서는 하천과 주변 생태계가 가지는 환경특성, 종의 특성 및 번식성과 같은 요소를 고려하여 목표 종을 선정하고 그에 적합한 환경조건을 부여하기 위한 하천조경기법을 선정하여 설계한다.

(2) 선정된 목표 종에 대해서는 생물유형별로 서식조건을 파악하여 먹이 환경을 제공하고, 번식처(서식처, 산란지, 새끼의 성장 등)를 조성함과 동시에, 은신처, 휴식처, 피난처 및 수면 장소를 제공한다.

(3) 다양한 생물 종이 서식할 수 있도록 다양한 생물 서식환경을 조성한다.

표 4.11-1 생물 종에 따른 서식환경

구분	여울	소	수제(흙)/제방	하중도	침수/부엽식물	추수식물	수변림(하반림)
부착조류	착생기체				착생기체		
수생곤충	먹이/서식처(중요)	먹이/서식처	반딧불 부화		먹이/서식처	성충의 먹이/서식처	먹이(낙엽/가지)/성충 서식처
육생곤충				먹이/서식처		먹이/서식처	먹이/서식처
어류	먹이/산란/서식처	은신처/먹이/서식처			먹이/서식처(치어)	고수위 시 피난장소	
조류	먹이	먹이	서식처	서식처	먹이/둥지/은닉처	먹이/서식처/보금자리	먹이/서식처/보금자리

(4) 수변 식생대는 다양한 동물 서식환경 조성기능을 가지고 있다. 특히 수역과 육지구역이 접하는 추이대(ecotone)에서 나타나는 다양한 식생은 어류, 조류(鳥類) 및 하천 생물에게 매우 중요한 서식환경을 제공하는 한편, 경관적으로도 양호한 하천경관을 형성하므로, 하천의 수리 및 유사특성과 주변 생태특성을 고려하여 조성한다.

표 4.11-2 하천 식생대에 따른 동물의 서식환경

구분		수변림	추수식물	부엽식물	침수식물
동물의 서식처	어패류의 산란과 치어・유생의 서식처		○	○	○
	조류의 보금자리, 산란 및 서식처	○	○	+	
	조류의 먹이 공급	○	○	○	○
	곤충류, 양서류의 서식 및 먹이 공급	○	○	○	○
	저서동물이나 어패류의 먹이 공급	+	○	○	○
	부착생물의 착생기반		○	○	○

4.11.2 조류(鳥類) 서식처 설계

(1) 조류 서식환경의 조성을 위해서는 목표 종에 따른 먹이 획득 장소와 번식지, 은신처와 같은 생태적 특성을 고려하여 조성한다.

(2) 물총새와 같이 부리로 둥지를 마련하는 조류는 콘크리트로 덮이지 않은 흙 제방이나 흙 웅덩이를 조성하며, 갈대나 수풀에 둥지를 마련하는 조류들은 비 간섭거리를 고려한 넓은 공간을 확보해 주고, 중・하류역에 서식하는 백로류를 위해서는 수심이 얕고 경사가 완만한 하천변을 조성한다.

(3) 물새류를 위한 습지는 은신처나 번식처로서의 저습지를 2/3, 먹이 획득을 위한 넓은 수면을 1/3 정도로 조성하고, 물새류가 선호하는 수생식물이 잘 자라도록 수심을 30~60 cm로 유지한다.

(4) 조류 서식환경 조성을 위해 둔치에는 초지, 자갈밭, 습지와 같은 다양한 환경을 조성하고, 저수로 내에 하중도를 조성하여 사람과 들고양이의 접근을 제한시킨다.

(5) 조류의 유인을 위해 먹이가 되는 식이 식물을 심는다.

표 4.11-3 조류의 식이 식물

구분	수종
교목/관목	팽나무, 산뽕나무, 벚나무, 아그배나무, 황벽나무, 감나무, 딱총나무, 섬딱총나무, 두릅나무, 쥐똥나무, 쉬나무, 개오동, 개머루나무, 노박덩굴, 멀구슬나무, 팥배나무, 고염나무, 청미래덩굴, 찔레나무, 조팝나무 등
습지/수생식물	갈풀, 억새, 매자기, 마름, 가래, 좀개구리밥, 나도겨이삭, 큰고랭이, 버들여뀌 등
작물	메밀, 벼, 보리, 옥수수, 콩, 조, 수수, 시금치, 배추 등

4.11.3 어류 서식처 설계

(1) 어류 서식환경 제공을 위해 여울과 못 등을 조성하되 그 설계는 하천설계기준에 따른다.

(2) 현장 여건을 고려하여 가능한 곳은 지류 및 사수역(死水域)을 조성하고 갈대와 같은 식물을 심어 산란장소 또는 홍수 시 피난처를 제공한다.

표 4.11-4 하천지형에 따른 어류의 서식환경

구분	어종
깊은 소	어름치, 열목어, 잉어
얕은 소	붕어, 참붕어
유속이 빠른 여울	피라미, 돌고기
유속이 느린 여울	흰수마자, 모래무지

표 4.11-5 하상 구조에 따른 어류의 서식환경

구분	어종
모랫바닥	모래무지
자갈 바닥	돌고기, 꾸구리, 돌상어
진흙이나 해감이 깔린 바닥	숭어
수초가 있는 곳	붕어, 잉어
민물조개가 서식하는 곳	납자루

표 4.11-6 하천유형에 따른 어류의 분포

하천유형(생태적 분포)	대표 어종	대리 어종
산지계류형(최상류)	둑중개	열목어, 산천어
산지계류형	버들치	금강모치, 종개, 버들개
중간계류형	갈겨니	참자마, 쉬리, 꺽지, 퉁가리, 은어, 배가사리, 자가사리
중류형	피라미	돌마자, 긴몰개, 돌고기, 모래무지, 동사리, 누치, 끄리
평지하류형	붕어	참붕어, 왜몰개, 치리, 송사리, 잉어
기수구역형	밀어	꾹저구, 웅어, 검정망둑

(3) 조경식재를 통해 수면에 그늘을 조성하여 수온을 유지시키고, 수질정화에 기여하며 다른 생물의 먹이가 되는 수서 곤충을 유인하여 서식환경 조성에 도움을 주도록 한다.

(4) 하중도를 조성하거나 둔치 쪽으로 좁은 수로를 조성할 때에는 지류의 규모, 깊이, 형상을 다양하게 하고, 수심은 어류 서식에 적합한 0.3～1.0 m 이상으로 조성한다.

4.11.4 기타 수중 수변 동물 서식처의 설계

(1) 수중 수변 동물 중 양서파충류 및 갑각류는 하천변 흙 속에서 동면하는 종이며, 곤충류 및 조개류는 흙 속이나 하천변 식물의 잎을 산란장소로 선택하는 종이므로, 이들이 서식할 수 있도록 콘크리트 호안을 배제하고 식생 호안을 조성한다.

(2) 곤충류의 서식을 위해서는 다공질의 추이대 공간을 창출하고, 웅덩이와 습지, 정체역과 같은 다양한 서식환경을 조성한다.

(3) 수서곤충의 서식을 위해서는 여울과 소를 조성하고, 수질, 수온, 하상을 양호한 상태로 유지해야 하며, 부착조류의 서식환경을 위해 거석이나 자갈을 바닥에 깔아주되, 그 설계는 KDS 51 00 00을 따른다.

4.12 유지관리

(1) 하천조경 설계목적을 달성할 때까지는 방해물을 제거하거나 파괴된 곳을 보수하는 유지관리를 해야 한다.

(2) 과도하게 성장한 수목의 지엽에 대한 전정은 규칙적으로 실시하고, 하천 조경에 유리하지 못한 현상이 나타나면 그때마다 유지관리를 한다.

(3) 수목의 유지관리에 필요한 사항은 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준에 따른다.

(4) 조경의 효과와 기능을 평가하기 위하여 규칙적인 관찰 점검을 한다.

(5) 자연친화적 하천조경사업이 하천 경관에 미치는 영향, 생물 서식환경에 미치는 영향, 이용자의 수요 충족 여부와 같은 요소들에 대해 지속해서 규칙적으로 관찰・점검을 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

자연친화적 하천조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 10 : 2016

자연친화적 하천조경

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 15 : 2016

자연친화형 빗물처리시설

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 15 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 2

4. 설계 ····· 3

4.1 설계 일반 ····· 3

4.2 빗물침투 및 저류 ····· 3

4.3 레인가든 ····· 7

4.4 유지관리 ····· 8

자연친화형 빗물처리시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

공원・보행자전용도로와 같은 설계 대상공간의 빗물 침투와 레인가든 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 빗물침투: 빗물과 지표수를 땅속으로 침투시켜 지표면의 유출량을 감소시키고 지하수를 함양하는 것을 말한다.
- 레인가든: 식물이나 토양의 화학적, 생물학적, 물리학적 특성을 활용하여 주위 환경의 수질과 수량 모두를 조절하는 자연지반을 기본으로 하며, 오염된 유출수를 흡수하고 이 물을 토양으로 투수시키기 위해 식재를 활용하는 생물학적 저류지(bio-retention)를 말한다.
- 빗물체인: 빗물을 순환시켜 다양한 용도로 활용하는 연계 시스템을 의미한다.

1.3 시설물의 구성

1.3.1 빗물침투

(1) 잔디 도랑

(2) 자갈 도랑

(3) 침투정

1.3.2 조경암거배수

(1) 사구법

(2) 사주법

(3) 레인가든

1.4 설계고려사항

1.4.1 빗물침투

(1) 빗물 침투 설계 시 빗물과 지표수의 지하침투를 촉진하기 위하여 잔디도랑, 침투정, 못, 습지와 같이 빗물이 침투할 수 있는 시설의 설치를 먼저 고려한다.

(2) 토양의 특성, 지하수위와 같은 요소들을 파악하여 투수성이 양호하거나 지하수위가 낮은 곳에 먼저 적용한다.

(3) 원지형 보존지・공원과 같은 시설지의 녹지・잔디밭・텃밭, 투수계수가 10^{-4} cm/sec 이상 토양으로 투수가 양호한 지역, 계획홍수위보다 계획고가 높은 지역, 빗물침투에 의하여 토양이나 지하수의 오염 우려가 없는 지역과 같은 곳에 빗물침투 시설을 먼저 고려한다.

(4) 저지대의 침수지역, 배수 불량지역, 급경사지와 같은 붕괴위험지역, 인접 건축물・구조물 기초에 악영향을 줄 우려가 있는 지역, 공장 지역・폐기물매립지와 같이 토양오염이 예상되는 지역에는 빗물침투 설계를 하지 않는다.

1.4.2 조경 심토층 배수

(1) 조경 심토층 배수의 목적은 지표면에서 침투수를 집수하는 것과 지표면 아래의 지하수 높이를 낮추어, 녹지의 비탈면과 옹벽과 같은 구조물의 파괴를 방지하는 데 있다.

(2) 지층의 성층상태, 투수성 지하수의 상태를 파악하기 위하여 지질도와 항공사진을 검토한다.

(3) 계절에 따른 지하수높이의 변동을 고려한다.

(4) 배수시설의 유량을 결정하기 위한 조사로 투수 계수를 측정하는 경우가 많은데 조사방법의 선정이 나쁘면 판단을 잘못하는 경우도 있으므로 주의한다.

(5) 한랭지에서는 동상에 대한 검토로서 기온・토질・땅속 수분에 대하여 조사한다.

(6) 사질토이거나 지하수 높이가 낮고 배수가 좋은 경우에는 조경 심토층 배수를 설계하지 않는다.

2. 조사 및 계획

2.1 계획

(1) 배수구역은 계획된 지역뿐만 아니라 인접한 상류 측의 유입구역도 고려하고, 녹지조성에 수반되는 지형변화에 따라 우수유출량의 증대와 하류 측에의 영향도 고려하여 설계한다.

(2) 주위의 새로운 개발에 수반되는 변화도 검토한다.

(3) 토양의 특성・지표의 마감 상태・지하수위와 같은 요소들에 따라 빗물침투구역・조경심토층 배수구역으로 나누되, 전체적으로는 하나의 배수체계를 갖도록 한다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 설계 일반

(1) 잔디 도랑, 자갈 도랑과 같은 선형 침투시설의 기울기는 빗물침투를 촉진할 수 있도록 0.2% 정도로 완만하게 한다.

(2) 녹지의 빗물침투시설과 배수시설은 식재 수목에 토양수분이 적정량 공급되도록 부지조성공사를 포함한 조성계획에서 검토해야 한다.

(3) 빗물침투시설은 투수성, 강도시험과 같은 분석・시험에 성능이 인정된 재질로 만들어진 제품이어야 한다.

(4) 빗물침투시설의 구조는 빗물의 저장기능과 침투기능이 효과적으로 발휘 될 수 있는 구조이어야 하며, 그 기능을 장기간 유지할 수 있도록 토사, 낙엽, 쓰레기와 같은 물질의 유입에 의한 막힘과 퇴적에 대하여 충분히 대응할 수 있게 설계해야 한다.

(5) 빗물침투시설과 배수시설은 지표수나 지하수에 의하여 조경 구조물이나 시설물의 기초지반 지내력이 약해지거나 침식되는 것을 예방하고, 지하수 함양을 통해 물순환체계를 복원하며, 지하수 배제를 통하여 식물의 생육에 적정한 토양 중의 수분을 공급하는 기능을 고려하여 설계한다.

4.2 빗물침투 및 저류

4.2.1 빗물침투와 저장 설계

(1) 해당 지역의 여건을 고려하여 계획침투량을 설정하고 빗물침투시설 유형과 규모를 산정한다.

(2) 공원의 녹지・잔디밭・텃밭과 같은 지역은 빗물침투를 촉진하기 위하여 식재 면을 굴곡 있게 설계하되 100 m²마다 1개소씩 오목하게 설계한다.

(3) 녹지의 식재 면은 1/20～1/30 정도의 기울기로 설계한다.

(4) 주변보다 낮은 오목한 곳에 침투통을 설계한다.

(5) 원지형 보존지역의 비탈면 하부와 완충녹지의 하부에는 잔디 도랑・자갈 도랑과 같은 선형의 침투시설을 설계한다.

(6) 선형의 침투시설에는 20 m마다 침투통을 설치한다.

(7) 낮은 곳의 침투정에는 홍수 때를 대비하여 인접한 우수관이나 우수맨홀까지 배수관을 설치한다.

(8) 넓은 지역의 빗물침투를 촉진하고 지하수위를 낮추기 위해서 낮은 곳에 못 또는 습지와 같은 저류시설을 도입한다.

(9) 빗물의 재활용을 촉진하기 위하여 빗물 저류조와 같이 빗물을 저류할 수 있는 시설을 설계한다.

(10) 여러 가지 빗물침투시설을 조합하여 설치하며, 배수시설과 연결하여 설치한다.

4.2.2 자연배수체계

(1) 잔디도랑・자갈도랑・침투통・습지와 같은 빗물침투시설은 지형조건과 토양 특성 그리고 지표의 표면상태를 고려하여 체계화해야 한다.

(2) 빗물침투시설은 침투기능이 효과적으로 발휘될 수 있도록 시설유형과 설치규모를 설정하고, 토양의 특성・지표 상태・지하수위와 같은 요소를 고려하여 빗물침투체계를 설계한다.

(3) 자연배수체계는 지표배수체계와 조경심토층 배수체계를 연계시켜야 한다.

4.2.3 빗물침투 및 저류시설

(1) 공통사항

① 점토질이 많은 불투수성 포장, 지하수위가 높은 지역은 대상 지역에서 제외한다.

(2) 투수성 포장

① 포장 면을 통하여 우수를 직접 땅속으로 스며들게 한다.

② 보행자도로, 자전거도로, 공원 내 산책로와 같이 포장 면이 오염되지 않은 지역을 대상으로 한다.

(3) 빗물여과녹지대

① 토양과 식생에 의한 여과, 침투 및 저류와 같은 방법으로 유출량을 조절하고 오염물질을 정화하는 시설이다.

② 도로, 주차장과 같은 오염발생원에 인접한 곳 혹은 도로 비탈면과 하천 둔치 경계부에 설치하여 빗물이 정화되면서 지면으로 서서히 유입되는 시설이다.

(4) 식생 수로

① 빗물여과녹지대와 유사한 기능을 갖는 녹지형 배수로이나, 빗물여과지는 평탄하거나 완경사로 조성되는 형태임에 반해서, 식생 수로는 일정한 폭과 경사를 형성하면서 선형을 따라서 지표수 유출이 가능한 녹지대이다.

② 선형 녹지대의 가운데로 우수가 모일 수 있도록 경사지게 조성하고, 빗물이 식생 수로의 경사를 따라서 일시에 유출되는 것을 방지하기 위하여 석재, 목재와 같은 자연재료를 사용하여 단을 설치함으로써 물이 노단형으로 저류되어 우수가 서서히 땅속으로 스며들 수 있는 구조로 설계한다.

③ 침투를 촉진하는 첫 번째 기능을 하며, 교목, 관목, 초화류를 식재하되 수로에는 가능한 한 목본을 심지 않는다.

④ 차도, 보도, 자전거도로와 같은 선형동선과 접해 있는 띠 녹지, 완충녹지와 같은 선형녹지대를 대상으로 한다.

(5) 침투도랑

① 굴착한 도랑에 쇄석자갈 혹은 돌을 채워 유입된 우수를 땅속에 분산하는 시설이다.

② 도로, 주차장, 광장, 운동장과 같은 시설지와 인접한 곳의 녹지대에 도로 및 시설지의 선형과 평행하게 설치한다.

(6) 잔디 수로

① 굴착한 도랑에 잔디를 덮어 유입된 우수를 땅속으로 분산하는 시설이다.

② 도로, 주차장, 광장, 운동장과 같은 시설지와 인접한 곳의 녹지대에 도로 및 시설지의 선형과 평행하게 설치하되, 포장경계석으로부터 약 0.3~0.5 (m) 간격으로 떨어지게 설치한다.

(7) 침투통

① 굴착한 구덩이에 쇄석자갈 혹은 돌을 채워 유입된 우수를 땅속으로 분산하는 시설이다.

② 침투통의 규격은 30~50×30~50 cm^2(W×L) 내외의 정방형, 직사각형, 원형의 형태로 설치가 가능하다. 깊이(H)는 80~120 cm 내외로 하되 안식각을 형성할 수 있도록 하며, 우수유입・유출량을 고려하여 규모를 조정하거나 도입 숫자를 가감하여 설치한다.

③ 쇄석자갈 측면은 부직포를 설치하여 토사가 유입되는 것을 방지 한다.

④ 공원, 완충·경관녹지, 녹지 섬과 같은 녹지대를 대상으로 한다.

⑤ 주변 건물로부터 1.5 m 이격하여 설치한다.

⑥ 침투통 바닥을 통한 침투로, 바닥에 입경 3~7 cm 크기의 쇄석을 20 cm 이상 충전한다.

⑦ 침투통 측면은 입경 3~7 cm 크기의 쇄석을 15 cm 이상 채운다.

⑧ 충전쇄석 하부에 15 cm 이상의 깊이로 모래를 포설한다.

⑨ 침투통 상부는 스틸그레이팅을 설치한다.

⑩ 24시간 이내에 저류된 빗물이 침투될 수 있도록 투수계수를 설정한다.

⑪ 집수정을 대체하여 설치한다.

⑫ 막힘 방지를 위하여 타 빗물관리시설 유입 전에 설치한다.

(8) 침투맨홀(침투집수정)

① 개방된 맨홀 밑면을 쇄석자갈 혹은 돌로 채워 집수된 우수를 땅속에 분산하는 시설이다.

② 쇄석자갈의 체적은 가로×세로×높이의 한 변의 길이를 약 0.5~1.0 (m)을 기준으로 하되, 우수 유출・유입량을 고려하여 규모를 선정한다.

③ 쇄석자갈 측면은 부직포를 설치하여 토사가 유입되는 것을 방지 한다.

(9) 침투 측구

① 측구 측면과 밑면 또는 밑면을 쇄석자갈로 채워 집수된 우수를 땅속으로 분산하는 시설이다.

② 밑면에 채워지는 쇄석자갈층의 높이는 약 0.5 m 내외를 기본으로 하되, 우수 유출·유입량을 고려하여 높이를 조정할 수 있다.

③ 쇄석자갈 측면은 부직포를 설치하여 토사가 유입되는 것을 방지할 수 있도록 한다.

(10) 침투 트랜치

①우수관거 혹은 침투맨홀로부터 우수를 쇄석자갈층 속에 매설된 유공관으로 유입시킨 다음 서서히 땅속으로 침투하는 시설이다.

②침투트렌치는 관경의 120배 이하로 설치한다.

③유공관의 내경은 10~30 cm 이내로 설치하며, 유공경은 1 cm 내외로 설치한다.

④유공관의 하부 및 측면은 입경 3~7 cm 크기의 쇄석을 20cm 이상의 두께로 채운다.

⑤쇄석층 하부는 15 cm 이상 깊이로 모래를 포설하며, 유공관 위는 토양으로 25 cm 이상 덮는다.

⑥원활한 배수를 위한 종단경사를 1~2% 정도로 한다.

⑦침투트렌치의 유입부는 침투통을 연결하고, 유출부는 빗물처리 체계에 따라서 침투통, 빗물저류시설, 유출맨홀에 연결한다.

⑧쇄석자갈층과 토사의 경계부에는 부직포를 설치하여 토사가 침투 트랜치로 유입되는 것을 방지한다.

(11) 침투형 홈통받이

①침투와 저류가 가능한 시설로, 연계된 빗물관리시설로 빗물이 유출되기 전에 잠시 머무는 시설이다. 옥상 유출수가 1차적으로 유입되는 시설이다.

②홈통받이 내부는 3~7 cm의 쇄석으로 충전하고, 홈통받이 외부는 10 cm 두께로 쇄석을 채운다.

③ 홈통받이의 규격은 30×30 cm^2(W×L) 내외의 정방형, 직사각형, 원형 가능 깊이(H)는 30~50cm 내외이다.

④홈통받이는 기본적으로 침투형으로 설치하고, 우수(빗물)관로와 직접 연결되지 않게 설치한다.

(12) 빗물통

①지붕, 옥상에서 유출되는 우수를 선홈통을 통하여 빗물이 유입되는 저류시설이다.

②빗물통 하부에 수도꼭지를 설치하면 빗물을 사용하기에 편리하며, 모기의 번식을 막기 위하여 빗물통 안에 칸막이 혹은 꽉 닫히는 뚜껑을 설치한다.

(13) 빗물 저류조

①운동장, 녹지대와 같은 곳에 유입된 지표수와 침투수를 집수관을 통해서 저장한 빗물을 모아두었다가 나중에 생활용수로 활용하기 위한 시설이다.

②유형은 크게 콘크리트 구체형, PC 박스형, 플라스틱형으로 구분한다.

③빗물이 저류조로 유입 전에 전 처리조 또는 정화 필터를 통한 정화 처리를 하여야 한다.

④인조잔디, 옥상, 벽면을 통해 유입된 오염원이 없는 빗물은 조경용수(녹지대 관수, 계류, 물놀이 시설 등)로 사용이 가능하다.

⑤수목관리를 위하여 제초제, 비료살포를 하여 녹지, 잔디 운동장과 같은 시설지를 통해 유입된 빗물은 관수용, 청소용과 같은 용도로 사용이 가능하다.

(14) 수영 연못

① 습지의 수질정화 기능을 통해 정화된 빗물을 연못에 유입시키고 저류하여 수영장으로 사용하는 시설이다.

② 빗물이 유입되는 정화구역에는 수질정화기능이 있는 식물을 심고 토양보다는 불활성의 입자가 적은 조약돌이나 자갈로 기반을 조성하여 빗물이 정화될 수 있도록 한다.

③ 수영연못 시스템에는 수돗물을 사용하지 않는 것으로 한다.

④ 수영구역은 초목이 없는 자유롭고 편리하게 수영을 할 수 있는 개방된 지역으로 안전에 유의하여 설계한다.

⑤ 펌프에 의해 물이 순환될 수 있는 구조로 하며, 물에 포함된 세균을 비롯한 유해요소를 제거하기 위해 정화 필터를 설치한다.

4.3 레인가든

(1) 빗물취수 및 배수

① 비가 많이 내리는 지역이나 부지 쪽으로 경사가 심한 지역에는 배수로를 설치한다.

② 각 표면과 그 표면에서 배수되는 지점을 한눈에 볼 수 있는 개념도를 작성한다.

③ 표면에 떨어지는 빗물의 양을 계산하기 위하여 강우데이터를 구해 표면 지역과 곱하여 용량을 산정한다.

(2) 토양과 침투성을 측정하기 위하여 강우 직후에 흡수 정도를 측정하거나 시추(trial pits)를 통해 지하수면의 위치와 토양 내 흡수 정도를 산정한다.

(3) 정원 내에 이미 자라고 있거나 정원 주변에 자랄 수 있는 식생을 계획과정에서 고려하여 설계한다.

(4) 정원에 설치된 모든 기존의 설비(전기, 가스, 물이나 하수/배수시설)를 지도화하고 빗물처리가 의심스러운 경우 홈통에서 레인가든으로 들어오는 물의 양을 제한한다.

(5) 건물에서 1.5 m 이격하여 설치하고, 최대 저류 수심은 10~15 cm 내외로 설치한다.

(6) 24시간 이내에 저류된 빗물이 침투될 수 있도록 투수계수 설정한다.

(7) 땅속에 10 cm 깊이로, 3~7 cm 입경의 쇄석을 충전하며, 충전쇄석의 막힘현상을 방지하기 위한 투수시트를 설치한다.

(8) 빗물정원 내에 1 cm 이내의 자갈을 포설한다.

(9) 월류 되는 빗물은 우수(빗물)관로나 빗물관리시설로 유입될 수 있도록 한다.

(10) 사면경사는 1:2로하며, 빗물정원 주변의 흙탕물이 유입되지 않도록 설치한다.

(11) 10년 정도의 주기로 빗물정원 내 토양을 치환하는 것을 고려한다.

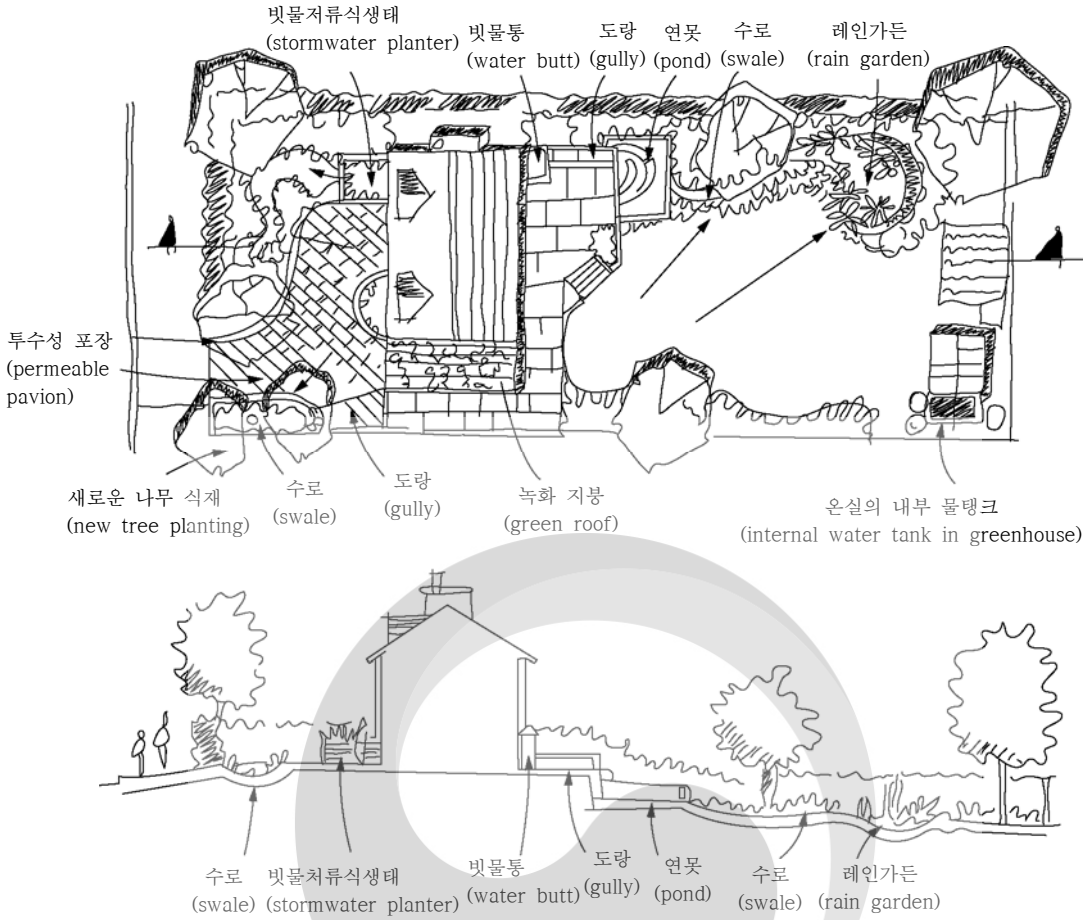


그림 4.3-1 레인가든 적용 사례

4.4 유지관리

(1) 침투시설이 파손되거나 기능이 저하되지 않도록 지속적인 유지관리계획을 통하여 기능을 확보한다.

(2) 연도별 정기점검계획을 세우고 청소 및 준설한다.

① 침투정, 침투도랑과 같은 침투시설은 연 1회 이상 협잡물 제거필터를 점검하고 청소한다.

② 투수성 포장시설은 연 1회 이상 고압수 살수, 진공흡입과 같은 방법으로 표층을 씻는다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 15 : 2016

자연친화형 빗물처리시설

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 20 : 2016

생태못 및 인공습지

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다. .

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 20 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 2

1.4 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 3

3. 재료 ····· 3

3.1 일반사항 ····· 3

3.2 품질 및 성능시험 ····· 4

4. 설계 ····· 5

4.1 일반사항 ····· 5

4.2 야생동물 서식처 목적의 생태연못 ····· 5

4.3 수질정화 목적의 못 ····· 6

4.4 곤충류 서식처 습지 ····· 6

4.5 조류 서식처 습지 ····· 7

4.6 양서파충류 서식처 습지 ····· 9

4.7 소택형 습지 및 호수형 습지 ····· 9

4.8. 대체습지 ····· 10

4.9. 수변 식생대 ····· 10

4.10 인공호수(댐 및 저수지) ····· 13

4.11 표준습지의 선정 ····· 13

4.12 성능 중심 설계 ····· 14

생태못 및 인공습지

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 수질정화, 야생동물서식처 조성을 목적으로 하는 인공습지, 대체습지, 생태연못, 소생물권(biotope)과 기타 훼손된 자연 생태계에 인위적으로 에너지를 투입하여 생태못 및 인공습지를 조성함으로써 새로운 생태적 질서를 창출하거나 원래의 질서에 근접될 수 있도록 하기 위한 기술과 공법 등에 적용한다.

(2) 생태못 및 인공습지 조성 목표 수준은 종, 개체군, 생태계로 구분하여 설정할 수 있다.

1.2 용어정의

- 습지: 항상 물에 젖어 있는 환경으로 육지와 물이 접촉하고 있는 지대이며, 내륙 습지와 해안 습지로 구분된다. '내륙 습지'란 육지 또는 섬 안에 있는 호 또는 소와 하구와 같은 습지를 말하며, '해안 습지'는 갯벌에 해당하는 습지로서 밀물 때 수위선과 지면이 접하는 경계로부터 썰물 때 수심 6 m까지의 지역을 의미한다.
- 인공습지: 인공적으로 조성한 습지로서, 기존 습지의 기능을 향상하였거나 훼손된 습지를 복구, 복원, 대체하였거나 새롭게 조성한 습지를 포함하며, 수질정화를 목적으로 하는 습지, 야생동물 서식처 제공을 목적으로 하는 습지, 기타 기후변화와 같은 습지의 다양한 기능을 모두 포함한다.
- 저습지: 불투수층인 토양을 기반으로 하는, 연중 내내 얕은 물에 의해 덮여있는, 육지와 개방수역 사이의 전이지대로서 물의 흐름이 약하거나 정체된 지역으로 정의한다.
- 생태못: 야생동물서식처 제공 및 수질 정화와 같은 것을 목적으로 조성되었거나 기존 못이 위의 목적으로 이용되는 못으로서, 생태적 형성과정에 의한 입지, 구조, 기능을 전제로 보전, 복원 또는 조성된 못을 말한다.
- 대체습지: 훼손된 자연 습지와 유사한 생태적 기능을 수행하도록 조성된 습지로서 자연 습지와 동등 또는 그 이상의 구조와 기능을 갖는 습지를 말한다.
- 표준습지: 자연성을 유지하고 있는 습지이며, 습지복원, 대체습지 조성, 기능평가, 성능평가 등을 위한 기준이 되는 습지로서, 인위적 또는 자연적 훼손이 적고 습지의 기능이 우수하게 발휘되는 습지를 말한다.

1.3 시설물의 구성

(1) 생태못
  ① 야생동물 서식처 목적의 생태연못
  ② 수질정화 목적의 못

(2) 곤충류 서식처 습지

(3) 조류 서식처 습지

(4) 양서파충류 서식처 습지

(5) 소택형 습지 및 호수형 습지

(6) 대체습지

(7) 수변 식생대
  ① 수변 녹지대
  ② 갈대군락
  ③ 호안림
  ④ 저습지
  ⑤ 저수로 세굴방지시설
  ⑥) 습지원
  ⑦ 수변 완충 지역

(8) 인공호수(댐 및 저수지)

(9) 표준습지

1.4 설계고려사항

(1) 습지의 복원은 수위유지, 토사유출방지, 수질오염방지를 전제로 한다.

(2) 습지의 수질오염을 예방하기 위해 습지의 유역 특성을 고려한다.

(3) 다양한 식생, 삼림조성 등으로 수자원을 확보하도록 한다.

(4) 완충지(buffer zone)는 활동 및 시설이 일어나는 지역에서 생태적으로 민감한 지역의 훼손 및 간섭을 줄이기 위한 지역이다. 활동이 활발하게 이루어지고 시설이 개발되는 지역과 인접한 하천 주변, 야생동물 서식지 주변, 자연식생 군락의 주변과 같은 곳에 조성하도록 한다.

(5) 최소면적 이상으로 단위 생태 공간을 조성하여 종 다양성을 확보하며, 자연형성과정에 바탕을 둔 생태적 배식기법으로 설계하고, 선형공간(corridor)은 전이 공간(추이대)으로서 기능을 발휘할 수 있도록 설계한다.

(6) 소로나 주변 편의시설과 같은 기존시설을 최대한 활용하는 설계를 하여 공사로 인한 생태계에 미치는 악영향을 최소화한다.

(7) 생물 서식공간은 식생의 천이과정을 고려하여 설계한다.

(8) 각종 건설사업 수행 시 사업지역의 자연 생태계를 먼저 파악하여 환경 친화적 건설사업이 되도록 한다.

(9) 생태계 전체를 중시하고 생물 다양성의 보전과 같이 생태계에 대한 전반적인 이해를 바탕으로 설계한다.

(10) 지역 환경특성을 중시하고 자연재료 및 기존의 생물 종을 활용하며, 소생물권을 확보하도록 설계한다.

(11) 생물의 생태적 특징을 고려한 배치기준으로 공간설계를 한다.

(12) 먹이 채취, 둥지, 급수 등 생존을 위한 이동통로로서 생태통로를 확보하여 설계한다.

(13) 번식을 위한 둥지, 보금자리, 도피 장소로 이용될 수 있는 틈새, 웅덩이, 수목, 덤불 등을 배치한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 수리적 안정성을 검토하고, 대상지의 잠재 자연성을 평가한 후 수변(습생) 식물, 추수식물, 수생식물, 버드나무 생가지와 같은 생명재료와 사석, 거석, 통나무, 섶단, 야자 섬유 두루마리, 황마망, 녹색 마대, 윗가지와 같은 무 생명 재료를 단독 또는 혼합하여 사용한다.

(2) 무생명 재료를 이용하는 경우 습지의 생태적 특성이 바뀌지 않도록 하며, 재료는 그 지방이나 해당 습지의 유역에서 나오는 것을 우선 사용한다.

(3) 생명재료는 주변 생태계를 교란할 수 있는 외래종은 사용하지 않으며, 생태계 복원을 위해 부득이하게 외래종의 도입이 필요한 경우 자생식물과 같이 생태계의 조화를 고려하여 교란이 없는 종을 선별한다.

(4) 자생수목 및 자생초화류와 지역의 향토적 특성을 나타내는 자연재료를 사용하며, 번식이 쉽고 유묘의 대량생산이 가능하며, 미적 효과가 높고 생태적 특성에 대한 교육적 가치가 높은 식물을 우선 선정한다.

(5) 식생 이외의 재료는 자연재료를 사용하며 특별한 경우에는 인공재료를 사용할 수 있으나 생태복원을 전제로 제작된 재료이어야 한다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 식생 재료

(1) 복원 목표 식생은 해당 지역의 식생 조사를 거쳐 대상지 내 식물 개체를 활용하거나, 종자를 채취하여 번식・재배한 식물을 이용한다.

(2) 도입식물은 자연경관과 조화되고, 척박한 환경에 잘 적응할 수 있어야 한다.

(3) 적용대상지의 식생복원 목표에 적합한 식물이어야 한다.

(4) 대상지의 환경조건에 잘 적응하는 식물로서 지역 내에 자생하는 식물이어야 한다.

(5) 정착되기까지의 기간이 짧은 식물이어야 한다.

(6) 온도의 변화에 견디고 과습과 건조에 잘 견디는 식물이어야 한다.

(7) 매년 자연적으로 출현하며 재생능력이 있는 초본류를 사용한다.

(8) 노출과 침수에 대해 동시에 견딜 수 있으며, 영구적으로 고착되는 초본류이어야 한다.

(9) 토양 내 유기물 형성을 촉진하고 근계가 치밀하여 토양안정 효과가 높은 식물이어야 한다.

(10) 물속에 산소를 공급하는데 도움을 주는 식물을 선정한다.

(11) 관상가치가 있고 수질정화와 야생동물의 은신처 역할을 할 수 있는 습지식물을 선정한다.

(12) 표 3.2-1에 따라 생태형에 적합한 수생식물을 도입한다.

표 3.2-1 생태형별 수생식물

생태형	도입 수생식물 예
침수식물	대가래 Potamogeton malaianus, 말 Potamogeton oxyphyllus, 물질경이 Ottelia alismoides, 나사말 Vallisneria gigantea,넓은잎말 Potamogeton
부유식물	개구리밥 Spirodera polyrhizia
부엽식물	붕어마름 Ceratophyllum demersum, 가래 Potamogeton maackianus, 왜개연꽃 Nupha pumilum, 자라풀 Hydrocharis asiatica, 택사 Alisma canaliculatum
정수식물	달뿌리풀 Phragmites prostrata, 보풀 Sagittaris aginashi, 부들 Typha orientalis, 줄 Zizania caduciflora, 연 Nelumbo nucifera, 갈대

3.2.2 토양재료

(1) 통기성과 투수성이 양호하고 양분과 수분이 적당해야 한다.

(2) 기타 규정되지 않은 사항은 KDS 34 30 10(3.0)을 따른다.

3.2.3 멀칭재

멀칭재는 KDS 34 40 10(3.1.2)를 따른다.

3.2.4 생태환경복원용 재료

(1) 지지목, 섶단, 결속재료, 돌망태 등의 기준은 KCS 34 70 10(2.4)를 따른다.

(2) 녹화용 콘크리트는 다공질로서 식생이 뿌리를 성장할 수 있는 조건과 구조적 안정성을 갖춘 것을 사용한다. KDS 34 70 20을 따른다.

(3) 수변공간에는 식생을 도입한 식생 섬, 녹화용 포대, 수리적 안정성이 검증된 기반재 살포와 같이 수변환경 조건을 고려한 식재기반을 설계한다.

4. 설계

4.1 일반사항

(1) 종 다양성을 높이기 위해 관목 숲, 다공질 공간과 같은 다른 소생물권과 연계되도록 한다.

(2) 입수구의 물의 유속과 수심, 바닥형상에 변화를 주어 다양한 서식환경을 조성하며, 물은 순환시키고 물순환 과정에서 자연적으로 정화되도록 한다. 단, 비상용 급수를 위해 상수원과 연결한 급수체계를 확보한다.

(3) 흙, 섶단, 자연석과 같은 자연재료를 도입하고 주변에 향토수종을 배식하여 자연스러운 경관을 형성한다.

(4) 조류, 어류, 곤충류 및 기타 생물들을 유인하기 위하여 못 안과 못 가에 수생식물을 배식한다.

(5) 바닥의 물 순환을 위하여 바닥 물길을 설계한다.

(6) 넓은 가장자리에 식생선을 확보한다.

(7) 개천, 경계 풀밭, 생울타리와 연결하여 망을 형성한다.

(8) 쓰레기 적치장이나 사토장과 같은 시설은 제거하고 가축 방목으로 인한 훼손으로부터 보호한다.

4.2 야생동물 서식처 목적의 생태연못

(1) 생물 서식공간의 보전, 복원, 창출 때문에 이익을 받는 종이 있지만 불이익을 입는 종도 있으므로 생물 서식공간을 조성하는 경우 입지선정과 규모, 성격과 같은 요소에 따라 각종의 생태학적 분석을 통해 계획을 수립하고 시행하는 것이 바람직하다.

(2) 못의 내부에 섬을 만들어 식생 기반을 조성하고 야생동물을 유인하여 종 다양성을 확보한다.

(3) 최소 폭은 5 m 이상 확보하고 주변 식재를 위해 공간을 확보한다.

(4) 호안은 곡선으로 처리하고, 바닥에 적정한 기울기를 두어 다양한 생물 서식공간으로 설계한다.

(5) 오염되지 않은 물을 수원으로 확보한다.

(6) 못에는 다양한 서식환경의 조성을 위한 배식을 한다.

4.3 수질정화 목적의 못

(1) 수질정화 시설의 유출부에 설치하여 1차 처리된 방류수(방류수 20 ppm)를 수원으로 한다.

(2) 못 안에 붕어와 같은 물고기를 도입하고, 부레옥잠, 달개비, 미나리와 같은 수질정화 기능이 있는 식물을 배식한다.

(3) 다양한 식생을 도입하며, 생물 서식공간으로서의 기능을 함께 고려한다.

(4) 유기・무기물질 제거, 재생이용 및 재순환이 가능하도록 한다.

(5) 유독성 물질(살충제), 중금속(Cd, Pb, Hg, Zn 등)과 같은 물질 제거도 부수적으로 고려한다.

4.4 곤충류 서식처 습지

4.4.1 일반사항

(1) 수서곤충을 도입 목표로 하는 생태못의 경우 잠자리, 개똥벌레(반딧불이)를 비롯한 여러 곤충류와 어류가 공존할 수 있는 소생물권을 조성한다.

(2) 풍부한 곤충상을 위해서는 수심의 변화를 주고 물에서 육지에 걸치는 복잡한 구조를 갖는 소생물권을 설계한다.

(3) 도입 곤충의 생활 특성을 고려하여 유충이 살 수 있는 조건과 산란조건을 조성하며, 성충을 유인할 수 있는 서식공간을 설계한다.

(4) 잠자리를 비롯한 여러 곤충류와 어류가 공존할 수 있는 생물 서식공간을 조성한다.

(5) 잠자리는 종류가 다양하고 번식장소와 서식장소가 다르므로 수심의 변화를 주고 물에서 육지에 걸치는 복잡한 구조를 갖는 생물 서식공간을 조성한다.

(6) 잠자리가 쉴 수 있는 막대기를 연못과 주변에 설치한다.

4.5 조류 서식처 습지

4.5.1 일반사항

(1) 물 요소는 야생조수의 서식처로 적합한 조건이 될 수 있으므로 이를 적절히 이용하도록 한다.

(2) 야생조수의 서식환경을 제공하면서 인간의 여가 자원으로도 활용할 수 있도록 보전과 개발의 양 측면이 적절히 균형을 이루도록 한다.

(3) 인간의 간섭을 최소화하도록 한다.

(4) 생태를 고려하는 야생환경을 조성함과 동시에 디자인적인 요소가 가미되도록 한다.

(5) 조류가 좋아하는 숲이나 수반과 같은 자연요소가 있는 공간을 조성하고 조류를 유입시킬 수 있는 환경과 먹이를 제공한다.

(6) 조류의 유치와 보호를 위하여 원시림으로 계류, 호소, 황무지, 초원, 습지대, 암석층이 갖춰진 곳과 혼합림 지대를 선정하여 식이 식물 식재, 먹이통, 급수시설과 같은 시설을 설치한다.

4.5.2 깊이

(1) 3∼4 m보다 깊은 수심에서는 생물학적 활동이 발생하기 어려우므로 이보다 낮은 깊이가 되도록 한다.

(2) 일반적으로 2 m 이내의 깊이에서 다양한 생태계를 구성한다.

(3) 깊이를 다양하게 하여 바닥을 불규칙하게 조성하면 다양한 생물종이 서식할 수 있는 습지가 된다.

4.5.3 가장자리

(1) 조류 중 약간 가파른 제방에 서식하는 종류는 일반적으로 1.5∼2 m 높이의 수직적 제방이 요구되며, 그 외 대부분 동물은 완경사면을 선호한다.

(2) 다양한 토양과 물 깊이는 종 다양성을 증대시킨다.

(3) 공간이 한정되면 가파른 제방에 작은 띠 모양으로 식물을 도입하여 가장자리를 완화해 준다.

4.5.4 형태

(1) 야생동물뿐만 아니라 사람들을 위해 물과 접하는 면을 최대한 길게 하여 친수공간을 확보한다.

(2) 강가에 둥지를 트는 조류 중에는 들여다보는 것을 싫어하는 종이 있으므로 시선을 차단해야 한다.

(3) 들고양이와 같은 야생동물의 접근을 막으며 안전한 서식처가 될 수 있는 섬을 조성한다.

(4) 모래톱, 흙, 돌, 낙엽과 같은 자연소재를 이용한 다공질 환경을 만들어, 소동물과 곤충의 은신처 및 먹이 공급원이 되도록 한다.

(5) 녹지 내 죽은 나무 밑동을 치우지 않고 내버려두며, 낙엽을 퇴적시켜 표토가 되도록 하여 은신처를 조성한다.

(6) 작은 돌무더기를 조성하여 은신처를 제공한다.

(7) 관목숲 및 산울타리를 만들어 은신처를 조성한다.

4.5.5 식재

(1) pH, 영양 상태에 따라 수종을 선택하고 주변 환경과의 연계를 위해 자생종을 이용하도록 한다.

(2) 물의 규모가 작은 곳에서는 낙엽이 물 위에 떨어져 수생식물의 동화작용에 지장을 초래하지 않도록 잎이 큰 수종은 수변에서 거리를 두고 심는다.

(3) 날개가 약한 날짐승을 바람으로부터 보호하기 위해 북쪽에 방풍용 수목을 심는다.

(4) 남쪽을 향해 경사가 지도록 하고 북쪽과 동쪽은 밀식을 하며, 남쪽은 햇빛을 잘 받을 수 있도록 개방하여 둔다.

(5) 조류에게 안전한 은신처와 먹이를 제공하기 위해 열매를 맺는 수종을 선정한다.

① 열매 맺는 나무: 꽝꽝나무, 주목, 사철나무, 산초나무, 멀구슬나무, 왕벚나무, 쥐똥나무, 화살나무, 좀작살나무, 팥배나무, 감나무, 산딸나무, 때죽나무 등

② 초본류: 여뀌, 쇠비름, 명아주, 뱀딸기, 수크령, 강아지풀 등

③ 습지식물: 달풀, 마름, 좀개구리밥, 버들여뀌 등

④ 농작물: 메밀, 벼, 보리, 옥수수, 콩, 수수, 배추 등

⑤ 상록수와 낙엽수를 잘 조합하고, 계절별 열매 맺는 수목을 혼합 배식한다.

4.5.6 서식동물

(1) 습지는 오리, 거위, (큰)고니, 걸어 다니는 새, 민물고기, 화려한 곤충과 같은 생물의 서식처가 된다.

(2) 접근이 제한되는 섬은 동물들에게 안전지대이므로 한 개 이상의 섬을 조성하는 것이 바람직하다.

(3) 물 가장자리 주변의 공간은 다양한 생태자원의 잠재성을 가지고 있으므로 신중을 기하여 설계한다.

4.5.7 습지 연결성 확보

(1) 물과 육지를 연결하는 서식환경을 조성하여 이를 필요로 하는 수생동물(개구리, 잠자리 등)의 서식처를 조성한다.

(2) 야생화의 초지, 관목과 교목의 덤불, 둔덕과 같이 생물 서식에 도움이 되는 요소들을 조성하여 습지를 생태적으로 연결한다.

4.6 양서파충류 서식처 습지

(1) 양서류는 산란기에 특정 연못이나 저수지로 이동하므로 건설 사업 시 산란지를 보존하거나 새로운 산란지를 조성해야 한다.

(2) 양서류는 봄(산란), 여름(생활), 겨울(동면)과 같이 계절에 따라 바뀌는 생활양식을 고려하여 설계한다.

4.7 소택형 습지 및 호수형 습지

4.7.1 일반사항

(1) 수변 지역은 경계부, 기울기, 바닥의 형태 및 깊이를 다양하게 조성하여 동식물 군집이 풍부하도록 한다.

(2) 식물군락에 의한 오염물질의 흡수, 분해 기능을 고려하여 일정 폭의 식생 여과대를 조성, 보존한다.

(3) 인공 포장된 길은 가능한 제거하며 확장하지 않도록 한다.

(4) 주위에 습생 초지와 습생 관목을 조성한다.

4.7.2 주변부의 처리

(1) 습지의 가장자리에는 식생 호안을 조성하여 다양한 식물군락 발생의 기반을 확보하며, 오수가 직접 유입되지 않도록 대책을 마련하여 적정수질을 유지할 수 있게 한다.

(2) 배수가 불량하거나 물이 많이 고이는 진흙 위에 초지를 조성함으로써 진흙 속에 사는 벌레가 조류의 좋은 먹이가 되도록 하며, 갈대밭과 같은 야생 습지 초지를 계획하여 야생조류의 서식처를 제공한다.

(3) 호수내 사람이 이용하는 시설지역은 차폐시키고, 수상스포츠와 같은 활동으로부터 호안을 보호한다.

(4) 넓은 호안에 숲, 갈대숲, 녹지대와 같은 식생대를 조성한다.

4.7.3 규모

(1) 작고 얕은 연못은 겨울의 동결과 여름의 고온으로 인해 서식생물에 치명적인 영향을 받을 수 있으므로 최소 5×5 m의 크기와 1∼1.5 m의 수심을 확보한다.

(2) 식생을 도입하는 경우 도입 식생의 특성에 따라 깊이를 달리 한다.

4.7.4 식생

(1) 바닥처리와 수심에 따라 적합한 식생을 도입한다.

(2) 토양수분과 기울기를 고려하여 수생식물, 습지식물, 건생식물들을 심는다. 초본류, 관목류, 교목류를 적절히 혼합하여 야생동물에게 다양한 서식환경을 제공한다.

(3) 표준습지에 대한 조사를 바탕으로 적합한 식생군집과 천이과정을 제시한다.

4.8. 대체습지

(1) 사업 구간에 습지를 훼손하게 되는 경우는 대체습지를 조성한다.

(2) 대체습지는 대체 대상 습지 면적의 1:1 이상으로 한다.

(3) 기능평가를 수행한 경우 대상 습지와 동등한 기능 이상으로 한다.

4.9. 수변 식생대

4.9.1 수변 녹지대

(1) 양안에 넓은 식생 띠를 확보하고 제방 안쪽에도 식생 띠를 조성하여 습한 초지나 강기슭 림(江岸林)과 접하도록 한다.

(2) 주연부는 생물다양성을 가지는 지역이다. 식생을 보호해주는 기능을 하므로 활착이 빠른 수종이 좋고 인위적 간섭이 심한 곳에는 보행자의 접근을 막을 수 있는 수종을 선정한다.

(3) 물웅덩이, 덤불, 갈대숲과 같은 생태환경을 부가적으로 조성한다.

4.9.2 갈대군락조성

(1) 지역 하천에서 매우 다양한 식생이 나타나는 수역과 육역이 접하는 추이대(ecotone)의 조성에 사용한다.

(2) 갈대군락 경계부에 목책을 설치하여 갈대가 주변지역으로 무한정 확장하거나, 파랑에 의한 갈대군락의 피해를 방지한다. 갈대군락 조성지의 토양이 갈대 생육에 불리할 때는 두께 약 20 cm의 토양을 생육에 좋은 토양으로 개량한다.

(3) 식재지의 범위는 현장조건에 따라 다양하게 조성할 수 있으며, 너비 10~30 m 내외가 적당하다.

(4) 갈대식재지에 유입된 물은 갈대의 자정작용으로 수질정화 효과를 기대할 수 있다.

(5) 자연석을 이용하여 식재상을 조성하고 갈대군락을 심는다. 자연석의 크기를 다양하게 하여 물과 접촉하는 부분은 석재공극 사이가 어류의 은신처가 될 수 있도록 조성한다.

(6) 방목 가축에 의한 피해를 막고, 유출수를 방지한다.

(7) 갈대가 너무 웃자라지 않도록 하며 가장자리에 연못이나 덤불과 같은 생태환경을 부가적으로 조성한다.

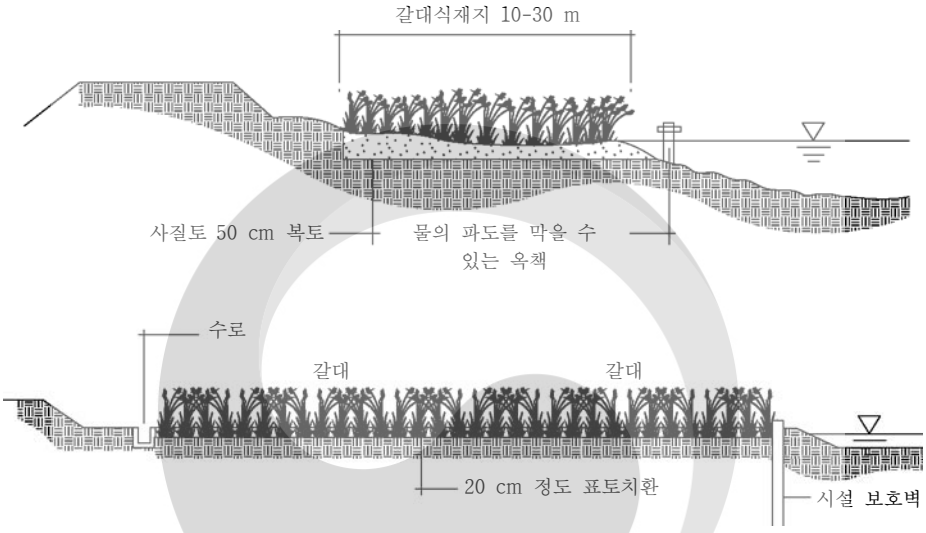


그림 4.9-1 갈대군락조성법

4.9.3 호안림

(1) 유출수를 방지하고, 이용지역에 넓은 가장자리 식생선을 확보한다.

(2) 침엽수를 제거하고, 무질서하거나 교란되지 않도록 보호한다.

(3) 자연림으로 존치해야 한다.

4.9.4 저습지 설계

(1) 하천에 여울이나 거석에 의한 낙차공이 설치된 지역에 저습지를 조성한다.

(2) 유공관을 이용하여 하천 본류의 물을 주변 지역으로 유입시켜 저습지를 조성한다.

(3) 다양한 습지식물을 심어 습지생태계를 조성한다.

(4) 저습지 환경에 적합한 식물 종과 이들을 생육기반으로 두는 다양한 생물 종의 서식환경을 고려하여 설계한다.

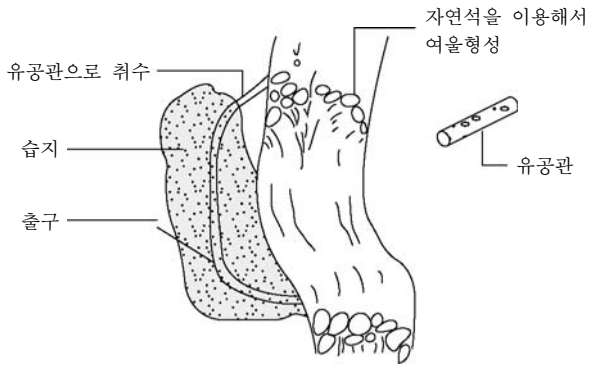


그림 4.9-2 저습지 조성법

(5) 저습지를 설계할 때에는 인근 부지의 모든 표면유거수가 집중되는 장소를 택하고, 하천 본류(저수로)와 연결되는 생태환경기반을 조성한다.

(6) 저습지에는 자생식물 중 정수기능이 우수한 습지성 식물을 우선 도입하고, 수생식물과 구분하여 식재위치를 결정한다.(KDS 34 70 10(4.5 표 4.5-1 참조))

(7) 저습지 주변부의 처리는 KDS 34 70 20(4.7.2)에 따른다.

(8) 저습지는 침수빈도와 침수 정도를 고려하여 조성하고 심는 식물종을 선정한다.

(9) 배수가 불량하거나 물이 많이 고이는 곳에 습초지를 조성하여 조류서식처가 되도록 한다.

(10) 유공관을 설치하여 하천 본류의 물을 저습지로 유입시킨 후, 수질정화능력이 뛰어난 추수식물을 식재한 수로에 물을 통과시켜 하류 쪽으로 유출시킴으로써 수질정화로 인한 본류의 수환경 개선 효과를 도모한다.

(11) 수위는 하천 본류와 같게 하여 유지용수를 안정적으로 확보한다.

4.9.5 저수로의 세굴방지

(1) 유속이 완만한 경우, 식생은 식물 뿌리와 줄기, 잎의 결합 효과에 의해 침식으로부터 토양층을 안정시키고 물에 잠긴 경엽부는 물 흐름의 에너지를 흡수・분산시킴으로써 세굴을 방지한다.

(2) 수로실험 결과 세굴이 발생하는 위치는 곡선중심각(θ)이 30~60°, R/B가 3~14의 범위에서 발생하고 있다.

(3) 따라서 저수로 계획에서 하천 폭(B)과 곡선반지름(R)의 비(R/B)는 $3 < R/B < 10$, 곡선중심각(θ)은 $30° < \theta < 60°$ 정도가 세굴방지에 효과적인 범위이므로, 이 부분에 세굴방지를 위한 시설을 도입하도록 한다.

4.9.6 습지원

습지원에는 수중에서 육상식물로 변화하는 수생천이 과정과 생물체들의 서식공간을 관찰할 수 있도록 조성한다.

4.9.7 수변 완충 지역

(1) 법적 수변구역 및 일정 폭의 수변 지역을 수변 완충 지역으로 설정하여 VFS(Vegetation Filtering System) 기능을 갖는 수변 식생대를 조성한다.

(2) 오염물질의 유입을 차단 또는 완화하고, 야생동물의 서식처 및 이동통로를 제공하며, 친수경관을 제공하는 기능을 가질 수 있도록 조성한다.

(3) 수변 지역은 조류의 먹이원인 곤충류가 풍부하여 조류의 서식지로 이용되므로, 상층 수관이 적절히 유지되도록 간벌하여 준다.

(4) 호수생태계나 습지서식처를 보존하기 위해 식물을 띠 모양으로 심어 식물의 오수정화기능을 이용하고 생물서식지를 보존·관리하는 기법을 도입하여 실용화하도록 한다.

(5) 호수주변부를 처리할 때에도 자연 호안공법을 이용하여 어류의 서식처를 제공해 주도록 한다.

4.10 인공호수(댐 및 저수지)

(1) 호안처리

저수지 호안을 안정시키고 침식되지 않도록 돌망태, 멀칭, 석축, 다공질 콘크리트, 섶단, 마대와 같은 시설로 보호한다. 토양 이동량을 줄이기 위해서는 비탈면에 식생 자루공법을 적용한다.

(2) 파도 방지 시설

저수지로부터 발생한 파도에 의해 사면이 침식되는 것을 방지하고 식생을 보호하기 위해 파도 방지 시설을 설치한다.

(3) 식생 기반

식생복원을 위한 식생 호안을 조성하며, 식생 도입을 위한 기반을 계획한다.

(4) 식생도입

침수조건과 건조조건에 견딜 수 있는 양서성 식생을 도입한다.

4.11 표준습지의 선정

(1) 생태적으로 자연성을 유지하고 있어 생태적 기능이 우수한 자연 습지 및 자연화된 습지로서 습지의 전형을 유지하고 있는 습지를 표준습지로 선정하여 습지 복원, 조성을 위한 모델이 될 수 있도록 한다.

(2) 표준습지는 습지 유형별, 생태권역별로 선정하되 생태권역이 정해지지 않으면 단일 생태권으로 한다.

4.12 성능 중심 설계

요구성능을 설정하고 성능평가 및 항목별 성능 기준을 고려한다.

4.12.1 일반적인 요구 성능

(1) 요구성능 1: 야생동물 서식처의 기능을 충분히 발휘해야 한다.

(2) 요구성능 2: 동물 종 다양성이 풍부해야 한다.

(3) 요구성능 3: 다른 생태계와의 연결성이 우수해야 한다.

(4) 요구성능 4: 우수한 생태적 기능발휘를 위한 수환경이 조성되어야 한다.

4.12.2 성능평가항목

(1) 야생동물 서식처 조성, 대체습지면적비, 입지의 적절성, 야생동물 이동통로 조성, 녹지 축 조성, 다른 생태계와의 거리, 수심, 수변 지역 모양과 같은 평가항목은 대체습지의 조성 후 바로 현장측정, 현장조사, 실내계산, 설계도서 검토, 전문가 판단과 같은 항목을 통해 1회의 평가로 평가한다.

(2) 식물 종 수, 야생동물 종 수, 보호 종, 수질과 같은 항목은 계절별, 연차별로 지속적인 모니터링을 하여 성능평가를 한다.

(3) 항목별 가중치는 AHP 기법과 같은 과학적 기법에 따라 산출하되, 별도의 산출을 하지 않으면 표 4.12-1에 따른다.

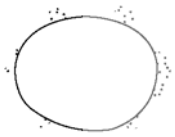
표 4.12-1 평가항목에 따른 평가 기준과 득점기준 및 평가방법

요구성능	평가항목	평가 기준	득점 기준	평가방법	가중치
야생동물 서식처의 기능을 충분히 발휘해야 한다.	야생동물 서식처 조성	조류・양서, 파충류・수서곤충・어류 서식처의 종류별 조성 여부	없음 : 20점 1종 조성 : 40점 2종 조성 : 60점 3종 조성 : 80점 4종 조성 : 100점	수치(조사)/정량적	0.091
	대체습지 면적비	최소기준 – 1 : 1 표준기준 – 1 : 1.5 향상기준 – 1 : 3	1 : 1 미만 : 20점 1 : 1 이상~1 : 1.5 미만 : 40점 1 : 1.5 이상~1 : 2 미만 : 60점 1 : 2 이상~1 : 3 미만 : 80점 1 : 3 이상 : 100점	수치(측정)/정량적	0.070
	입지의 적절성	훼손습지와 대체습지의 거리요소를 평가	0~20% : 20점 20~40% : 40점 40~60% : 60점 60~80% : 80점 80~100% : 100점 80km 이상 : –20점	수치(조사, 측정, 계산)/정량적	0.118
생물 종 다양성이 풍부해야 한다.	식물 종 수	대체습지의 종 수/표준습지의 (평균) 종 수	0~20% : 20점 20~40% : 40점 40~60% : 60점 60~80% : 80점 80~100% : 100점	모니터링(계절별 조사)/정성적	0.085
	야생동물 종 수	대체습지의 종 수/표준습지의 (평균) 종 수	0~20% : 20점 20~40% : 40점 40~60% : 60점 60~80% : 80점 80~100% : 100점	모니터링(계절별 조사)/정성적	0.078
	보호종	보호종의 서식지나 출현 여부에 따라 평가	없음 : 0점 있음 : 100점	모니터링(계절별 조사)/정성적	0.096
다른 생태계와의 연결성이 우수해야 한다.	야생동물 이동통로	표준습지의 평균적 야생동물 통로를 기준으로 총 5단계로 나누어 조성개수에 따라 평가	없음 : 20점 1개 조성 : 40점 2개 조성 : 60점 3개 조성 : 80점 4개 이상 조성 : 100점	수치(조사)/정량적	0.078
	녹지 축 조성	GBCC의 평가 기준을 기본으로 5급의 기준을 추가하여 제시하고 최소 녹지축의 폭은 4m로 평가 기준 제시	20% > L/A : 20점 40% > L/A ≥ 20% : 40점 60% > L/A ≥ 40% : 60점 80% > L/A ≥ 60% : 80점 L/A ≥ 80% : 100점	수치(측정, 계산)/정량적	0.090
	다른 생태계와의 거리	RAM의 평가기준을 기본으로 하여 좀 더 세밀하게 구분하여 평가기준 제시	1,000m 이상 : 20점 800~1,000m 미만 : 40점 600~800m 미만 : 60점 400~600m 미만 : 80점 400m 이하 : 100점	수치(측정)/정량적	0.093

요구성능	평가항목	평가 기준	득점 기준	평가방법	가중치
우수한 생태적 기능발휘를 위한 수 환경이 조성되어야 한다.	수질	환경정책기본법의 호소 수질 기준에 근거하여 평가 기준 제시	5등급 : 20점 4등급 : 40점 3등급 : 60점 2등급 : 80점 1등급 : 100점	모니터링 (시료 채취, 계절별 측정) /정량적	0.077
	수심	France의 설계기준인 0~0.3m : 40%, 0.3~1m : 10%, 1~2m : 50%를 기본으로 하여 차이도를 계산하여 평가	100~80% : 20점 80~60% : 40점 60~40% : 60점 40~20% : 80점 20~0% : 100점	수치(도면 검토, 측정) /정량적	0.043
	수변부의 모양	수변부의 모양이 굴곡이 적절하고 불규칙적인가?	매우 미흡 : 20점 미흡 : 40점 보통 : 60점 우수 : 80점 매우 우수 : 100점	전문가 판단 /정성적	0.079

(4) 수변 지역의 모양은 전문가적 판단에 근거한 정성적 평가로 수행하되, 기본적인 판단의 근거는 표 4.12-2에 따른다.

표 4.12-2 수변 지역 형태에 따른 평가 지표

형태					
평가 항목	굴곡이 없고 규칙적임	굴곡이 적고 규칙적임	굴곡이 있으나 규칙적임 또는 굴곡이 적고 불규칙적임	굴곡이 있으며 불규칙적임	굴곡이 많고 불규칙적임
평가 기준	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수

(5) 대체습지 외의 인공습지의 경우 표 4.12-3에 따른다.

표 4.12-3 인공습지 성능 평가 기준

요구성능	평가항목	평가기준	득점기준	평가방법
야생동물 서식처 기능을 충분히 발휘해야 한다.	절대 습지면적	France의 설계기준을 세분화하여 제시	200㎡ 미만 : 20점 200~10,275㎡ 미만 : 40점 10,275~20,350㎡ 미만 : 60점 20,350~30,425㎡ 미만 : 80점 30,425~40,500㎡ 이상 : 100점	수치(측정) /정량적
	수문의 적절성	지형도를 이용한 수계 및 수문 연결성	습지유지 불가 : 20점 강우 시에만 침수 : 40점 외부에 의한 수문변화 : 60점 갈수기 이외 침수 : 80점 영구적 침수 : 100점	모니터링 (계절별) /정량적
다른 생태계와의 연결성이 우수해야 한다.	다른 생태계와의 거리	RAM 평가 기준의 최대거리를 세분화	600m 이상 : 20점 450~600m 미만 : 40점 300~450m 미만 : 60점 150~300m 미만 : 80점 150m 이하 : 100점	수치(측정) /정량적

생태못 및 인공습지

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 20 : 2016

생태못 및 인공습지

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 25 : 2016

훼손지복원

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 25 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 참고기준 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 기본사항 ····· 2

2.2 조사 ····· 2

3. 재료 ····· 3

3.1 일반사항 ····· 3

3.2 품질 및 성능시험 ····· 3

4. 설계 ····· 3

4.1 시공 시기 ····· 3

4.2 유지관리 ····· 3

훼손지복원

1. 일반사항

1.1 적용범위

광물을 채굴하는 과정 중 훼손된 산지와 토지의 복원에 적용한다.

1.2 용어정의

- 산림 및 토지 훼손: 광업 활동으로 훼손 및 황폐해진 산림이나 토지를 토공 작업과 구조물과 같은 공사로 사면을 안정화시키고, 생태적, 시각적으로 녹화하기 위한 일련의 행위를 통칭한다.
- 산림조사: 훼손지의 지형여건, 물리적 특성 및 지역 자생수종, 지리적·기후적 식생여건을 파악하고 생태림 조성방법을 선정하기 위한 조사를 말한다.
- 폐광산: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사유로 인하여 광물을 채굴할 수 없는 광산을 말한다.
  1) 광업법 제12조(광업권의 존속기간)에 따른 존속기간 만료
  2) 광업법 제34조(공익상 이유에 따른 취소처분 등) 또는 제91조(처분의 집행)에 따른 광업권·조광권의 취소 또는 광구의 감소
  3) 광업법 제35조(광업권의 취소)에 따른 광업권의 취소
  4) 광업법 제49조(조광권의 존속기간)에 따른 조광권의 존속기간 만료
  5) 광업법 제52조(설정인가 등)에 따른 조광권의 설정인가의 효력 상실
  6) 광업법 제56조(조광권의 소멸)에 따른 조광권의 소멸
  7) 광업법 제57조(조광권의 취소)에 따른 조광권의 취소
  8) 그 밖에 광업권자의 폐업으로 인한 광업권의 소멸

1.3 참고기준

1.3.1 관련 법제

훼손지(폐광산) 복원과 관련하여 필요한 경우, 광산피해의 방지 및 복구에 관한 법률에서 정한 기준을 이 기준의 상위기준으로 적용한다.

1.4 설계고려사항

(1) 훼손지의 지반 안정성에 대한 평가는 이미 끝난 것으로 한다.

(2) 훼손지의 토양 조건이 식물 도입에 부적합하다고 판정되는 경우, KDS 34 30 10(3.2.3)에서 정한 중급 이상의 식재용토를 붙여 설계하는 것을 전제로 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 기본사항

2.1.1 복원목표

(1) 훼손된 지역을 안정화시켜 추가 환경오염을 방지하고, 토사 유실 방지와 경관미 향상을 복원의 목표로 한다.

(2) 폐광산지역에 초본류나 목본류를 도입할 때는 현장조사를 통해 훼손지 특성을 파악하고 친환경적인 방법으로 복원한다.

(3) 폐광산의 경우에는 유해물질에 대한 오염 여부를 판단하기 위한 기본적인 토양조사를 한다.

2.2 조사

(1) 훼손지의 기존 자료를 수집하고 분석한다(역사적 자료, 관련 도면, 국토공간 영상정보, 항공사진, 수치지형도, 토지 피복 분류도, 과거 생태환경 정보 등).

(2) 기후, 지형, 수리・수문, 토양, 서식처, 생물상과 같은 현지조사 방법으로 조사한다.

(3) 토양기반환경 조사 시 경사, 고도, 토양조건, 토양의 경도/습도/광 조건을 조사하고, 지형 및 지질조사, 지반침하지 현황을 조사하고 분석한다.

(4) 훼손지의 석탄광 및 금속광, 비금속광 중 폐석이 오염원으로 작용하여 광해가 확산된다고 판단될 때는 산림조사를 한다.
‘산림조사’에는 사업대상 지역 및 주변 지역의 기후적・지형적(사면경사, 방향 등) 여건, 폐석의 산성도, 폐석 내의 침출수, 갱내수 발생 여부, 해당 지역 자생 수종, 수고, 수량 및 하층 식생을 조사한다.

(5) 흙덮기용 토사채취 장소와 운반 거리를 조사하고, 필요하면 생태림 조성방법을 제안하고, 산림복구공사의 필요 여부와 복구 범위를 조사한다.

(6) 기존 자료를 수집 및 분석하고, 지형 및 지질조사, 광산개발 및 채굴현황조사, 지반침하지 현황조사 및 분석을 한다.

(7) 광역조사 및 상세조사에 대한 복합도면을 작성한다.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 훼손지의 특별한 토질과 환경조건에 적응하여 생존할 수 있는 식물이어야 한다.

(2) 주변 식생과 생태적·경관적으로 조화될 수 있어야 한다.

(3) 초기에 정착시킨 식물이 훼손지의 안정성을 촉진시킬 수 있어야 한다.

3.2 품질 및 성능시험

도입하는 초종 및 목본류는 폐광산과 채석장의 특수한 환경에 적합한 착생률을 가져야 한다.

4. 설계

4.1 시공 시기

(1) 녹화식물의 발아와 생육에 가장 적합한 시기를 택한다. 이때 여름철의 집중호우에 의한 침식과 겨울철의 동해에 의한 피해를 받지 않고 근계가 형성될 수 있는 생육 기간이 확보되어야 한다.

(2) 목본류의 시공 적기는 3~5월을 기준으로 한다. 사용 종자의 휴면작용을 면밀하게 고려한다.

(3) 자생초본류의 파종 적기는 4~6월을 기준으로 한다.

(4) 한지형 외래도입초종의 파종 적기는 KDS 34 40 25(4.2)를 따른다.

4.2 유지관리

(1) 이상 기상과 병충해에 대한 소독, 방충과 같은 유지관리방안을 마련한다.

(2) 녹화복원목표에 적합한 폐광산 또는 채석장 유지관리계획으로 녹화식물을 강화하기 위한 보완식재, 추가파종 하는 방안, 식물의 생육을 활성화하기 위한 웃거름, 물을 뿌리는 방안, 종간 경쟁을 고려한 특정 식물의 밀도조절 방안, 원하지 않는 침입종과 외래종에 대한 제초 및 제거방안을 제시한다.

훼손지복원

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 25 : 2016

훼손지복원

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 30 : 2016

비탈면 녹화 및 조경

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 30 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 2

1.4 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 3

2.1 조사 ····· 3

2.2 계획 ····· 3

3. 재료 ····· 7

3.1 일반사항 ····· 7

3.2 품질 및 성능시험 ····· 8

4. 설계 ····· 9

4.1 초본류 식재 ····· 9

4.2 수목류 식재 ····· 10

4.3 종자 뿜어붙이기 ····· 11

4.4 식생기반재 뿜어붙이기 ····· 13

4.5 기타 공법 ····· 15

4.6 유지관리 ····· 16

비탈면 녹화 및 조경

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 비탈면 표면을 풍화로부터 보호하고 친환경적으로 복원시키기 위한 비탈면 녹화공법의 설계에 적용한다.

(2) 비탈면의 녹화공법은 안정성이 확보된 비탈면에 적용한다.

(3) 인공 또는 자연의 비탈면 녹화에 적용한다. 단, 하천이나 댐 또는 광산지역 등과 같은 특정 지역의 비탈면은 별도의 기준을 적용한다.

1.2 용어정의

- 비탈면 녹화: 인위적으로 깍기, 쌓기 된 비탈면과 자연침식으로 이루어진 비탈면을 생태적, 시각적으로 녹화하기 위한 일련의 행위를 통칭한다.
- 발생기대본수: 단위면적당 파종식물의 발생본수로서 파종 후 1년간 발생된 총수를 지칭한다. 발아 후 경쟁에서 졌거나 고사한 것을 모두 포함한 수치이며, 파종량 산정의 기준이 된다.
- 식생기반재 뿜어붙이기: 종자, 비료, 토양 및 유기질 자재를 혼합한 녹화기반재와 침식방지제 및 다양한 기능의 고분자제를 혼합한 식생기반재를 비탈에 일정 두께로 붙여 식물생육의 기반을 마련해 주는 공법이다. 5 cm 이상의 식생기반재를 이용하는 두꺼운 식생기반재 뿜어붙이기, 5 cm 미만을 이용하는 얇은 식생기반재 뿜어붙이기, 식생기반 층과 종자 층을 분리하는 2층 뿜어붙이기가 있다.
- 토양경도: 식물의 착근 및 생육가능성의 판단척도로서 외력에 대한 토양의 저항력을 말한다.
- 순량율: 협잡물과 같은 물질을 제거한 순정 종자 중량의 전체중량에 대한 백분율을 말한다.
- 식생피복율: 방형구 내에 출현하는 수종 및 초종의 점유비율을 말한다.
- 외래종 침입: 비탈면 녹화에 따른 지표교란이나 외래종이 혼입된 자재의 사용 및 비탈면 유지관리 등에 의하여 외래종의 정착과 확산이 촉진되는 것을 말한다.
- 비탈면 거리: 비탈면의 경사면 위에서 경사면 아래까지의 비스듬한 거리를 말하고, 비탈면 연장란 비탈면 아래에서의 시점에서 종점까지의 연장거리를 말한다.

1.3 시설물의 구성

1.3.1 초본류 식재

(1) 줄떼 붙이기

(2) 볏짚 거적 덮기

(3) 평떼 붙이기

(4) 새심기

1.3.2 수목류 식재

(1) 차폐수벽공법

(2) 소단상 객토식수공법

(3) 식생상 심기

(4) 새집공법

1.3.3 종자 뿜어붙이기

(1) 종자분사파종

(2) 네트+종자 분사파종

1.3.4 식생기반재 뿜어붙이기

(1) 두꺼운 식생기반

(2) 2층 식생기반

1.3.5 기타공법

(1) 식생 매트공법

(2) 식생구멍심기

(3) 식생자루심기

1.4 설계고려사항

(1) 대상 비탈면의 안정성에 대한 평가는 이미 끝난 것으로 한다.

(2) 비탈면의 토양 조건이 식생의 도입에 부적합하다고 판정되는 경우, KDS 34 30 10(3.2.3)에서 정한 중급 이상의 식재용토를 붙여 설계하는 것을 전제로 한다.

(3) 토공계획 초기 단계부터 비탈면의 조형과 녹화계획에 대해 토공설계자와 협의가 이루어진 것으로 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

(1) 토질, 토양경도, 경사도, 비탈면 거리, 비탈면 연장, 주변 임상, 표면풍화 및 침식 정도, 용수 유무, 배수로 유무, 배수로 규격의 적합성, 주변 경관 등을 조사한다.

(2) 토사 비탈면은 토양경도와 토양산도(pH)를, 암반 비탈면은 균열 및 굴곡 등을 집중적으로 조사한다.

(3) 토사 비탈면의 토양경도가 27 mm 이상이면 암반 비탈면과 같이 취급한다.

(4) 현황분석도에는 토질, 토양경도, 경사도, 비탈면 방향, 비탈면 거리, 표면풍화, 침식상태, 균열 및 굴곡 등 조사한 모든 사항을 표시한다.

2.2 계획

2.2.1 기본사항

(1) 녹화복원목표

① 침식 방지, 야생동물의 먹이와 은신처 제공, 경관미 향상을 녹화복원의 설계목표로 한다.

② 도로와 같은 건설로 인한 자연지형 훼손지역은 비탈면의 침식방지와 안정, 생물다양성 보존, 이산화탄소 저감, 도로경관 향상을 녹화복원목표로 한다.

③ 영속적이고 안정되며, 지속성이 높고, 생태적 천이를 고려한 식물군락을 조성하며, 지역별로 다음 기준을 적용한다.

가. 삼림이 많은 산악지: 시간이 지나면서 삼림으로 이행해 갈 수 있는 식물군락으로 조성한다.

나. 농지나 목장 주변: 관목이나 초본류 위주의 식물군락으로 조성한다.

다. 시가지: 기존 녹지와의 연계성 확보, 종 다양성 증진에 기여할 수 있는 식물군락으로 조성한다.

라. 식물군락은 키가 큰 수림형, 키가 작은 관목형 수림형, 초본주도형 군락 중 하나 혹은 이들의 조합으로 한다.

(2) 불량생육기반의 개선

① 비탈의 토질, 경사도, 토양과 같은 요소가 식물생육에 적합하지 못하면 생육기반환경을 개선한다. 비탈의 식물생육 적합도 판정은 표 2.2-1을 적용한다.

② 다음과 같은 비탈면은 비탈면 자체의 토양을 개량하거나 식물의 생육에 적합한 식생 기반재를 적정한 두께로 부착한다.

가. 경사가 급하면서 산중식 토양경도계로 측정한 토양경도가 25 mm 이상인 토양

나. 토양산소의 부족으로 뿌리의 신장이 억제되기 쉬운 토양인 점성토

다. 마사토, 토양이 없는 비탈면, pH 5.0~7.5 범위를 벗어나는 토양 등 식물의 생육을 어렵게 하는 토양

라. 암반면

표 2.2-1 비탈면의 식물생육적합도 판정 기준(기울기 및 토양경도)

판정 기준		식물생육특성
비탈면기울기	30° 이하	• 키가 큰 수목 위주의 식물군락 복원과 주위 재래종의 침입 가능 • 식물 생육이 양호하고, 피복이 완성되면 표면침식은 거의 없음
	30～35°	• 그대로 내버려두었을 경우 주변으로부터의 자연 침입으로 식물군락이 성립되는 한계각도이며 식물의 생육은 왕성
	35～40°	• 식물의 생육은 양호한 편이나 키가 작거나 중간 정도인 수목이 많고 초본류가 지표면을 덮는 군락의 조성이 바람직함
	40～60°	• 식물의 생육은 다소 불량하고 침입종이 감소 • 키가 작은 수목이나 초본류로 형성되는 키 작은 식물군락 조성이 바람직함
	60° 이상	• 생육이 현저하게 불량해지고 수목의 키가 작게 성장 • 초본류의 쇠퇴가 빨리 일어남 • 바위의 틈 사이 뿌리 신장을 기대하여 키 낮은 수목 도입도 바람직함
토양경도	10 mm 미만	• 건조하기 쉬우므로 종자 발아 저조의 가능성, 정착식물의 생육은 양호함
	점성토 10～23 mm 사질토 10～25 mm	• 지상부, 지하부 모두 생육 양호, 수목의 식재에도 적합
	점성토 23～30 mm 사질토 25～30 mm	• 일반적으로 토양 속 식물 뿌리의 신장에 장해
	30 mm 이상	• 뿌리의 신장이 곤란, 인위적 생육기반 조성 필요
	암반	• 뿌리의 신장이 불가능하므로 인위적 생육기반 조성 필요 • 암반에 틈새가 있는 경우 수목류의 뿌리 신장 가능

주) 토양경도는 산중식(山中式) 토양경도계로 측정한 경우의 수치임.

(3) 비탈 배수설계

① 외부로부터 비탈로의 침투수를 완전히 방지하고, 비탈면 유출수를 최소화하며, 집수한 물은 배수구를 통해 비탈에서 완전히 배출한다.

② 표면수 또는 용수에 의해 비탈면이 세굴되거나 붕괴의 우려가 있는 곳에는 비탈면 어깨배수구, 소단배수구, 종배수구, 비탈면 밑배수구, 암거, 유공관, 배수판설치 등의 배수시설을 설계한다.

③ 소단배수구를 계획하는 소단부에는 횡단구배를 두고, 배수구쪽으로 편구배를 두어 물이 비탈면으로 넘치지 못하도록 설계한다.

④ 항상 습한 상태의 비탈면 부위에는 종·횡 배수구 및 배수망, 배수판 등을 설계하여 집수 처리한다.

⑤ 용수가 치솟는 지역에는 지상집·배수공을 설치하고, 생육기반과 분리된 배수층을 설계한다.

2.2.2 비탈녹화공법의 선정

(1) 식재 방법, 종자파종방법, 식재와 종자파종을 겸하는 방법 중에서, 선정된 녹화식물의 생육에 가장 적합한 공법을 선정한다.

(2) 주요 공법으로는 비탈면 잔디식재, 비탈면 수목식재, 종자 뿜어붙이기, 식생기반재 뿜어붙이기, 식생상 심기, 식생구멍심기, 식생반 심기, 식생대 심기, 식생자루 심기, 식생 매트공법이 있다.

(3) 특수한 암질의 경우 유사사례를 조사·분석하고 전문가의 자문을 받아 적정한 녹화방법을 선정한다.

(4) 비탈면 입지조건별 녹화공법 선정기준은 표 2.2-2를 적용한다.

표 2.2-2 비탈면의 입지조건별 녹화공법의 선정

<table>
<tr><th colspan="4">비탈면의 입지조건</th><th colspan="2">녹화공법</th></tr>
<tr><td>지질</td><td>비탈면
기울기</td><td>토양의
비옥도</td><td>토양경도
(mm)</td><td>초본에 의한 녹화
(외래초종＋재래초종)</td><td>목본・초본의 혼파에 의한 녹화
(목본＋외래초종＋재래초종)</td></tr>
<tr><td>토사</td><td rowspan="2">45°
미만</td><td>높음</td><td>23
미만(점성토)</td><td>종자뿜어붙이기, 떼붙이기
식생매트공법 등</td><td>종자뿜어붙이기
(흙쌓기에 사용)
식생기반재 뿜어붙이기</td></tr>
<tr><td></td><td>낮음</td><td>27
미만(사질토)</td><td>종자 뿜어붙이기, 떼 붙이기
식생 매트공법, 잔디
포복경심기
식생자루 심기
(이상 추비 필요)
식생기반재 뿜어붙이기
(두께 1～5 cm)</td><td>식생기반재 뿜어붙이기
(두께 1～5 cm)</td></tr>
<tr><td></td><td>45° ～
60°</td><td></td><td>23
이상(점성토)
27
미만(사질토)</td><td>식생구멍심기(웃거름 필요)
식생기반재 뿜어붙이기
(두께 3～5 cm)</td><td>식생혈공
식생기반재 뿜어붙이기(두께
3～5 cm)</td></tr>
<tr><td>절리가 많은 연암, 경암</td><td rowspan="2">–</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">–</td><td>식생기반재 뿜어붙이기
(두께 3～5cm 이상)</td><td>식생기반재 뿜어붙이기
(두께 3～5cm 이상)</td></tr>
<tr><td>절리가 적은 연암, 경암</td><td colspan="2">식생기반재 뿜어붙이기
(두께 5 cm 이상)</td></tr>
</table>

주) ① 식생기반재 뿜어붙이기는 두께가 3cm 이상이면 철망붙임공을 병용한다.
② 식생기반재 뿜어붙이기의 두께는 공법에 따라 적정한 값을 적용한다.

2.2.3 배합 및 파종

(1) 종자배합

①식물 간에 상호 경합하거나 경쟁에서 지지 않도록 고려하고, 수림형 군락을 조성하고자 하면 다층구조를 지닌 식물군락이 조성되는 종자배합을 한다.

②녹화지역별 종자배합은 초본위주형, 초본·관목혼합형, 목본군락형, 자연경관복원형과 같이 복원목표에 부합되도록 한다.

③키가 큰 수림형 군락의 종자배합

가. 식생기반재 뿜어붙이기에서는 키 큰 수목 종자와 키 작은 수목류, 초본류 종자들을 혼합한다. 목본 종자의 발아와 생육을 촉진하기 위해 총 발생기대본수는 800～1,500 본/m² 내외를 기준으로 한다.

나. 초본류에는 내음성이 강한 것이 하나 이상 사용되도록 하고, 가급적 재래초종을 사용한다.

다. 외래도입초종과 혼합할 때에는 외래도입초종의 발생기대본수를 1,000 본/m² 이내로 제한한다.

④키가 작은 관목형 군락의 종자배합

키가 작은 수목 2～3종류와 초본류를 혼합하되 총 발생기대본수는 1,000～1,500 본/m²정도를 기준으로 한다.

⑤초본주도형 군락의 종자배합

복원목표에 따라 주구성종과 경관보존종, 조기녹화종과 같이 구분된 초본식물들을 적절히 배합하고, 초본류의 총 발생기대본수는 1,000～2,000 본/m²정도를 표준으로 한다.

⑥재래종과 외래초종(양잔디류)의 배합 시에는 재래종의 비율을 높게 하고 외래초종(양잔디류)에 의하여 경쟁에서 지지 않도록 하여야 하며, 외래초종(양잔디류)을 사용할 경우에는 초장이 짧은 종을 사용한다.

⑦비탈면의 방향과 해발고도와 같은 요소를 고려할 때 수분의 고갈이나 온도, 제설, 일조량 등으로 식물의 원만한 생육이 어렵다고 판단될 때는, 전문가 자문을 받아 종자배합을 다르게 적용할 수 있다.

(2) 파종량 산정

①식물군락을 파종으로 조성하고자 할 경우, 파종량의 산정은 다음 식 (2.2-1)에 따른다.

$$W = \frac{A}{B \cdot C \cdot D} \times E \times F \times G \qquad (2.2\text{-}1)$$

식에서, W: 사용식물별 종자파종량(g/m²)
A: 발생기대본수(본/m²)
B: 사용종자의 발아율
C: 사용종자의 순도
D: 사용종자의 1g당 단위립수(립수/g)
E: 식생기반재 뿜어붙이기 두께에 따른 공법별 보정계수

F: 비탈입지조건에 따른 공법별 보정계수
G: 시공 시기의 보정률

(3) 파종량의 할증

①비탈면의 토질과 기울기, 비탈면 방향, 토양산도와 같은 입지조건과 시공 시기, 식생기반재 뿜어붙이기의 두께와 같은 조건을 고려하여 결정한다.

②비탈면의 기울기가 50°이상이거나 암반일 때의 할증기준은 10～30% 이상, 남서향일 때에도 할증기준은 10% 이상으로 한다.

③부적기 시공일 때의 할증기준은 초본류 10～30% 이상(7, 8월은 20%, 10, 11월은 30%), 목본류 30～50% 이상(7, 8월은 40%, 9～11월은 50%)으로 한다.

(4) 시공 시기

①녹화식물의 발아와 생육에 가장 적합한 시기를 택한다. 이때 여름철의 집중호우에 의한 침식과 겨울철의 동해에 의한 피해를 받지 않고 근계가 형성될 수 있는 생육 기간이 확보되어야 한다.

②목본류의 시공 적기는 3～5월을 기준으로 한다. 사용 종자의 휴면기작을 면밀하게 고려한다.

③자생초본류의 파종 적기는 4～6월을 기준으로 한다. 한지형 외래도입초종의 파종 적기는 KDS 34 40 25(4.2)를 따른다.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 비탈면의 토질과 환경조건에 적응하여 생존할 수 있는 식물이어야 한다.

(2) 주변 식생과 생태적·경관적으로 조화될 수 있어야 한다.

(3) 초기에 정착시킨 식물이 비탈면의 자연식생 천이를 방해하지 않고 촉진시킬 수 있어야 한다.

(4) 조기녹화용, 경관녹화용, 조기수림화용, 생태복원용과 같이 사용 목적이 뚜렷해야 한다.

(5) 우수한 종자발아율과 폭넓은 생육 적응성을 갖추어야 한다.

(6) 재래초본류는 내건성이 강하고, 뿌리발달이 좋으며, 지표면을 빠르게 덮는 것으로서 종자발아력이 우수한 것을 선정하다.

(7) 외래도입 초본류는 발아율, 초기생육이 우수하고 초장이 짧으며, 국내환경에 적응성이 높은 것을 선정하되 도입비율을 최소화해야 한다.

(8) 목본류는 내건성, 내열성, 내척박성, 내한성을 고루 갖춘 것이어야 하며, 종자파종 또는 묘목에 의한 조성이 쉽고, 가급적 빠른 생장률로 조기수림화가 가능한 것이어야 한다.

(9) 생태복원용 목본류는 지역 고유수종을 사용해야 하고, 종자파종 혹은 묘목식재에 의한 조성이 가능해야 한다.

(10) 멀칭재로는 부식이 되는 식물원료로 가공한 섬유류의 네트류, 매트류, 부직포, PVC 망과 같은 재료를 사용한다.

(11) 멀칭재 선정 시 경제성과 보온성, 흡수성, 침식방지 효과 등을 고려하고, 종자 발아에 도움을 줄 수 있는지를 먼저 검토한다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 재료 품질기준

(1) 재래초종 종자는 발아율 30% 이상, 순량률 50% 이상이어야 한다.

(2) 외래도입초종은 최소 2년 이내에 채취된 종자로서 발아율 70% 이상, 순량률 95% 이상이어야 하며 되도록 사용을 억제해야 한다.

(3) 목본류 종자는 발아율 20% 이상, 순량률 50% 이상이어야 한다.

(4) 침식방지제, 다기능 합성고분자제와 같은 혼합재는 동·식물에 해가 없고, 식물종자의 발아와 생육에 악영향을 끼쳐서는 안 되며, 토양을 오염시키지 않고 지속성이 높으면서 취급이 쉬운 것이어야 한다.

(5) 멀칭재들은 수년 내로 부식되어 토양에 유기물 공급원의 역할을 할 수 있어야 하며, 병원균이나 해충이 묻어있지 않아야 한다.

(6) 비탈면 안정 녹화공사용 격자 틀과 같은 합성수지제품은 내부식성이 있고 변형 및 탈색이 되지 않으며 자연미가 나도록 제작된 것을 채택한다.

(7) 격자 틀 및 블록 제품은 접합구가 일체식으로 연결될 수 있어야 하며, 녹화식물의 생육 최소심도 이상의 토심이 확보될 수 있도록 설계한다.

(8) 낙석방지철망은 내부식성이 있고, 낙석에 견딜 수 있는 강도를 갖춘 것을 채택한다.

3.2.2 성능중심 설계

(1) 성능 목표

① 훼손된 비탈면의 자연환경과 생태계를 복원하고 이용자들에게 안정감과 쾌적함을 제공하며, 주변 환경에 적합한 녹화공법으로 친환경적인 비탈면을 조성한다.

가. 비탈면의 침식방지 및 안정

나. 비탈면의 경관 향상

다. 주변 지역과의 조화

라. 종 다양성의 확보

② 일반적인 요구성능

요구성능을 설정하고 성능평가 및 항목별 성능 기준을 고려한다.

가. 요구성능 1: 목본식물 위주의 비탈면 녹화로 안정적이고 지속적인 식생군락을 유지한다.

나. 요구성능 2: 녹화공사 초기의 피복률을 높일 수 있는 식물 종 도입으로 비탈면의 조기 안정화를 도모한다.

다. 요구성능 3: 비탈면의 생육기반에 잘 적응할 수 있는 식물종을 도입한다.

라. 요구성능 4: 비탈면의 경관을 향상시킬 수 있는 초화류 및 화목류를 도입한다.

마. 요구성능 5: 주변 지역에 자생하는 목본식물이 우점종이 될 수 있는 종자배합 설계를 하고, 식생의 생육기반을 조성한다.

바. 요구성능 6: 향토 식물종자를 배합하여 식생경관이 주변 지역과 어울리도록 한다.

사. 요구성능 7: 초기 피복률을 높일 수 있는 초본류의 종류와 종자 배합량을 조정하여 어떠한 것에도 영향을 받지 않고 천이가 일어날 수 있도록 한다.

아. 요구성능 8: 천이가 쉽게 일어날 수 있도록 생육기반을 조성한다.

③ 요구성능

복원목표, 녹화지역의 구분, 비탈면 녹화공법 선정, 종자배합설계는 도로비탈면 녹화공사의 설계 및 시공 지침(국토해양부 2009.6.) 제2장 도로비탈면 녹화공사의 설계의 관련내용을 따른다.

4. 설계

4.1 초본류 식재

4.1.1 줄떼 붙이기

(1) 흙을 털지 않은 반 떼를 수평 방향으로 줄로 붙여서 활착·녹화하는 공법으로 땅깎기 비탈에 주로 적용한다.

(2) 수직 높이 20～30 cm, 간격 및 수평 너비 10～15 cm 정도의 수평골을 파고, 줄 떼를 한 줄로 수평으로 놓고 흙덮기한 후 다지도록 설계한다.

4.1.2 볏짚 거적덮기

(1) 비탈면 표면의 잡석을 제거하고 면정리를 한다.

(2) 종자 뿜어붙이기 공법을 시행 후 그 위에 볏짚으로 짠 거적을 비탈면 전체에 균일하게 덮는 공법과 식생 용지에 종자와 비료를 접착시킨 후 볏짚을 입힌 제품을 비탈면 전체에 덮는 공법, 골파기 후 종자를 메워 네트를 덮는 공법이 있다.

(3) 볏짚거적이 바람에 날리지 않도록 핀으로 고정하도록 설계한다.

(4) 볏짚거적을 시공할 때는 비탈면의 위에서 아래로 길게 세로로 깔면서 양단이 5 cm 이상 중첩되게 한다. 3~5년 후 부식된 거적이 바람에 날리지 않도록 비탈면에 2 m 간격마다 녹화끈(6mm)을 X자 형태로 고정하도록 설계한다.

4.1.3 평떼붙이기

(1) 평떼는 흙을 털지 않은 것을 사용하며, 비탈면 물매가 1 : 1보다 완만한 깍기·쌓기 비탈면에 적용한다.

(2) 줄눈의 간격은 2 cm 이내로 하고 흙으로 채운다. 떼를 붙인 후에는 20 cm 이상의 떼 꽂이로 고정한다.

4.1.4 새심기

(1) 새심기는 다른 비탈녹화공사의 보완수단으로 계획한다.

(2) 주로 경질토 구간이나 자갈이 많은 불규칙한 비탈녹화에 부분녹화용으로 설계한다.

(3) 새, 솔새, 개솔새, 억새, 기름새와 같은 새류를 활용한다.

(4) 점심기는 포기 간격 20~30 cm 정도로 하고, 줄심기는 줄 간격 20~30 cm 정도로 한다. 흩어심기는 20~30 cm 간격으로 서로 어긋나게 한다.

4.2 수목류 식재

4.2.1 차폐수벽공법(차폐나무울타리공법)

(1) 주로 암반 비탈이나 채석장 또는 절개지 비탈과 같은 훼손지의 비탈 모습을 도로 또는 주택과 같은 조망점에서 직접 보이지 않게 하려고 비탈의 앞쪽에 나무를 2~3열로 심어 수벽을 조성하기 위하여 계획한다.

(2) 비탈면, 옹벽, 석축과 같은 수직면의 불량 경관지 하단에 객토하고 교목을 배식한다.

(3) 수벽을 3열로 조성할 때는 중앙에 활엽교목을 1열로 심고, 그 앞뒤에 침엽수 또는 관목으로 배식하거나, 또는 중앙에 교목을 2열로 열식하고 앞이나 혹은 뒤에 관목을 배식한다.

4.2.2 소단상 객토식수공법

(1) 암석을 채굴하고 깎아낸 대규모 암반비탈의 소단위에 객토와 시비를 한 후, 녹화용 묘목을 심어 수평선상으로 녹화하도록 설계한다.

(2) 소단은 나무를 심고 자랄 수 있는 너비를 가져야 하며, 소단상 객토는 깊이 0.3m 이상, 너비 1.0 m 이상을 표준으로 한다.

(3) 소단 상 객토 부분은 가급적 넓고 두꺼운 토양층으로 설치한다. 객토가 유실 될 우려가 있을 경우에는 철사돌망태로 소단 앞에 흙막이 둑을 설치하여 그 뒤의 객토가 충분히 유지되도록 한다.

(4) 객토는 시공현장 부근에서 채취한 겉흙이나 표토제거작업으로 쌓아둬 두었던 표토를 사용하도록 설계한다.

4.2.3 식생상 심기

(1) 식생상은 주로 암석을 채굴하고 깎아낸, 비교적 요철이 많은 암비탈의 점적 또는 짧은 선적인 식생녹화와 식생상(植生箱)의 특수한 경관효과를 목적으로 설계한다.

(2) 식생상의 크기는 시공 장소, 시공여건 및 시공재료에 따라 다르지만, 안쪽 길이 0.8～1.0 m, 안쪽 너비 0.5～0.6 m를 표준으로 하며, 견고하게 제작되도록 설계한다.

(3) 자연스럽게 보이도록 만들어야 하며, 덩굴식물을 혼합 식재하여 식생상이 피복되도록 유도한다.

4.2.4 새집 공법

(1) 암석을 채굴하고 깎아낸 비교적 요철이 많은 암절개면에 점적인 식생녹화를 목적으로 적용한다.

(2) 크기는 시공장소 및 여건에 따라 다르지만, 윗길이 2～3 m, 중앙부 너비 0.6～1.0 m를 표준으로 설계한다.

(3) 암반 비탈의 요(凹)부를 선정하여 터파기, 터 다듬기를 하고, 주위의 깬잡석으로 제비집 모양을 구축한 후 그 안에 객토하도록 설계한다.

(4) 관목류와 침엽수·활엽수 혼효식재를 고려한다.

4.3 종자 뿜어붙이기

4.3.1 일반사항

(1) 종자배합

① 초본 종자만을 사용하는 경우와 목본 종자와 초본 종자를 혼합하는 경우, 목본 종자만을 사용하는 각각의 경우에 각기 다른 종자배합기준을 적용한다.

② 국내 재래식물로 녹화한 비탈면은 피복·보호 효과의 영속성이 높으나 재래식물은 대개 발아와 초기 생육이 늦어 조성초기에 비탈면의 피복·보호 효과가 낮을 수 있으므로 시험시공과 같은 방법을 통해 발아율과 생육효과가 높은 종을 선별한다.

③ 초본류만을 사용하면 근계층이 얕으므로 비탈면이 박리(剝離)되기 쉬우므로 현장여건이 가능하다면 목본류와 섞어 뿌린다.

④ 목본류는 발아하여도 초본류에 경쟁에서 지게 되어 초기에 고사하는 예가 많으므로, 목본류와 초본류를 섞어 뿌릴 경우에는 파종량과 종자배합에 대하여 충분히 고려한다.

(2) 파종량

① 파종량은 식물의 발생기대본수에 의해 결정하되 파종지의 여건과 적용공법의 특성, 종자배합과 같은 요소들을 고려하여 정하며 필요 시 KDS 34 70 30(2.2.3)에 따른다.

② 한 종류의 발생기대본수는 가급적 총 발생기대본수의 10% 이하로 내려가지 않도록 한다. 이 이하가 되는 식물은 원활한 생육을 기대할 수 없다.

③ 목본과 초본을 혼합할 때는 경제성과 조성초기에 초본류와의 경쟁에서 지게 되는 것을 고려하되, 1년이 지난 후에 목본류가 지나치게 밀생되지 않도록 한다.

(3) 파종 시기

① 사용 식생의 종자 발아에 필요한 온도, 수분이 적당한 범위 내에서 정하되 가능한 한 봄철로 한다.

② 식물 종자의 발아 및 생육 적온은 식물에 따라 다르다는 것을 충분히 배려한다.

③ 봄철 이외의 파종 시기에서는 종자배합과 파종량을 달리 한다.

4.3.2 종자 분사파종

(1) 비탈 기울기가 급하고 토양조건이 열악한 급경사지에 기계와 기구를 사용해서 종자를 파종하는 공법으로, 한랭도가 적고 토양 조건이 어느 정도 양호한 비탈면에 한하여 적용한다.

(2) 노동력이 절감되고 대면적을 단기간에 시공할 수 있지만 소면적에는 적합하지 못하다. 균열과 절리가 많고, 凹凸이 많은 비탈에서는 틈 속에 종자가 발아하게 되므로 효과적이다.

(3) 염화비닐 용액이나 우레탄계 수용성 수지와 같은 무색 침식방지용 양생제를 사용해서, 강우에 의한 종자유실과 비탈면 침식을 막아주도록 한다.

(4) 섬유류는 물 4 l 에 대해서 250 g/m²를 사용하는 것을 표준으로 한다.

(5) 발생기대본수는 초본 위주만의 군락에서는 1,000～2,000 본/m²과 목본·초본 혼합 군락에서는 800～1,500 본/m²을 표준으로 한다. 단, 토질과 경사도, 시공시기와 같은 요인들을 고려하여 파종량을 바로 잡는다.

4.3.3 네트+종자 분사파종

(1) 비탈 침식 방지망을 사용하여 침식방지, 발아촉진 및 활착을 도모한다.

(2) 시공이 간편하여 단기간에 많은 면적을 녹화하는 데 적합하다. 피복 재료인 네트나 메시는 자체가 썩어서 섬유질 비료 역할을 해주어 식물의 발아 및 생장을 원활하게 할 수 있어야 한다.

(3) 일반토사와 기울기가 완만한 경질토사가 대상지로 적합하다.

(4) 롤 상태의 코어네트나 쥬트네트를 자연스럽게 펼쳐 사용하고, 인접한 부분은 20 cm 정도 겹치게 하여 고정 말뚝으로 고정하도록 설계한다.

(5) 확찰률을 비롯하여 여러 현장여건 상 필요하다면 2회에 걸친 종자 뿜어붙이기를 계획한다.

(6) 볏짚 거적은 야생초류와 목본류를 파종하여 유실이 심한 비탈면 지역을 장기적으로 안정되게 보호하면서 녹화를 달성하고자 할 때 사용한다.

4.4 식생기반재 뿜어붙이기

4.4.1 일반사항

(1) 공법과 사용재료

① 식생기반재는 두꺼운 층 뿜어붙이기 및 2층 뿜어붙이기 방식으로 비탈면에 부착시킨다.

② 식생기반재 뿜어붙이기는 건식과 습식으로 구분한다.

가. 건식 식생기반재 뿜어붙이기 : 식생기반재, 토양개량재, 비료 및 종자를 압축공기를 이용하여 분사식으로 뿜어붙이는 공법이다. 강력한 침식방지제를 사용하여 두껍게 뿜어붙이기하는 데 적용한다.

나. 습식 식생기반재 뿜어붙이기 : 식생기반재, 토양개량재, 비료와 종자를 압력수를 사용하여 분사식으로 뿜어 붙인다.

③ 요철이 심한 암반 비탈면에는 식생 자루나 식생상과 같은 공법으로 목본류를 조성하고, 식생기반재 뿜어 붙이기로 초본식물을 조성하여 자연스러운 경관을 조성한다. 급경사(1 : 0.5 이상)암반으로서 균열과 굴곡이 없을 때는 전면녹화보다는 부분녹화로 암반비탈을 녹화하는 것을 검토한다.

④ 암반비탈에 굴곡이 없거나 낙석위험이 있을 때는 식생기반재가 견고하게 부착되도록 철사망(부착망), 앵커핀(고정핀), 고정 와이어로프(또는 철선)와 같은 부재료를 사용한다.

⑤ 철사망은 한국산업표준 제품으로서 PVC 코팅이 되어 있는 것 또는 알루미늄 망을 채용한다.

⑥ 사용되는 재료는 동 · 식물에 해가 없고 토양 · 수계를 오염시키지 않아야 하며, 사면의 구조에 악영향을 미치지 않아야 한다.

(2) 구성 및 조제

① 암반노출비탈면녹화용 식생기반재는 토사 및 유기질계의 녹화기반재와 종자, 침식방지제, 비료로 구성하며 유기물 함량이 건물중당 중량비로 4% 이상이고, 식물생육에 적정한 토양경도를 유지하면서 60% 이상의 공극률을 유지할 수 있어야 한다.

② 자원 재활용에 의한 오니를 토양개량재로 이용할 경우 유효질소는 약 30% 이내로 조정한다.

③ 녹화기반재는 각종 유기질계 토양개량재 및 무기질계 토양개량재를 혼합하여 조제한다.

④ 유기질계 토양개량재로는 동식물질계로 피트모스, 바크퇴비, 오니비료, 이탄과 같이 물리성, 화학성 개량 자재와 토양의 입단화를 촉진하고 통기성, 배수성과 수분 보수력을 개량할 목적으로 사용하는 다기능 고분자계 자재를 사용한다.

⑤ 무기질계 토양개량재로는 광물질계인 펄라이트, 버미큘라이트, 벤토나이트와 같은 다공질 경량자재를 사용한다.

⑥ 인산질 비료, 석회질 비료와 같은 비료를 활용하여 식생기반재의 화학성을 개량한다.

(3) 식생기반재의 부착두께

① 식생기반재 뿜어붙이기의 두께는 경사도, 암의 종류, 현장조건과 같은 요소들을 고려하여 결정한다.

② 식물 생육이 불가능한 건조하고 척박한 지역, 자연식생의 활착이 어려운 풍화암 지역, 암절개지가 많고 주로 연암 이상으로 구성된 지역, 경암 및 보통암이지만 균열이 많고 1 : 0.5 이하인 완경사인 경우에는 식생기반재 뿜어붙이기 두께는 3～10 cm에서 정하며 녹화공법별로 따로 정한다.

③ 급경사(1 : 0.3 이내) 경암지역에서는 식생기반재 뿜어붙이기 두께를 7～15 cm로 하되 녹화공법별로 따로 정한다.

④ 비탈면 원지반의 토양산도가 pH 9.0 이상이거나 pH 4.0 이하일 때에는 시공 두께를 20%까지 할증한다.

(4) 종자 선정

① 종자의 선정은 녹화복원 목표에 적합하여야 하며, 가능한 외래 종자를 피하고 재래 종자 또는 토착화가 진행된 외래 종자를 사용하고, 부득이한 경우에는 외래 종자와 재래 종자를 적정비율로 혼합하되 서로 경합하거나 경쟁에서 지지 않는 종자배합으로 한다.

② 외래도입초종: 일반적으로 외래도입초종들은 급속 녹화, 침식방지에 적합하지만 비탈토양으로부터 양분이 충분히 공급되면 초장이 지나치게 길게 성장하고 이들만으로 비탈면이 우점되어 2차식생의 침입을 억제한다. 여름철에는 하고 현상으로 황변하며, 병충해에 약한 단점이 있으므로 외래도입초종만의 종자배합은 지양한다.

③ 재래초종: 시공시기가 적합하면 외래도입초종 만큼의 조기녹화효과를 보여준다. 그러나 시공시기의 제약을 많이 받고, 초기 생장이 다소 느리므로 필요시 외래도입초종과 혼파, 설계할 수 있으나 재래초종의 비율을 되도록 높게 설정한다.

④ 목본식물

가. 자연환경 보전을 중시하는 곳에서는 목본식물, 특히 자연의 식생 천이 계열에 출현하는 수종을 도입한다. 황폐지에 적합한 콩과식물, 자귀나무, 싸리류, 오리나무류와 같은 비료목들을 선구식물로 활용한다.

나. 목본식물을 종자파종의 방법으로 조성하기 위해서는 초본류의 혼합비율을 최대한 줄이고 시공 직후 침식방지가 가능한 공법을 적용한다.

다. 목본식물을 식재와 삽목과 같은 방법으로 직접 도입하는 방안도 검토한다.

라. 비료 성분 중 질소를 적게 하고, 인산을 늘리면 목본식물의 성립에 효과적일 수 있다.

⑤ 야생화: 녹화용 식물로 관상성이 높은 꽃을 가진 숙근형의 야생화를 기본으로 사용하되 일년초와 다년초 및 개화기를 고려하여 배합하고 우리나라 자생식물의 사용을 권장한다.

4.4.2 두꺼운 식생기반

(1) 두꺼운 식생기반은 건식 공법으로 부착되는 것이 일반적이고, 녹화가 어려운 매끈한 암반절개지의 녹화에 적용한다.

(2) 조성지역의 선정과 식물배합의 선정 시 주변산림과의 경관적인 조화를 최우선으로 고려한다.

(3) 피복두께는 현황조사를 면밀하게 한 후에 설계한다. 취부 두께는 설계도에 명시한다.

(4) 부착망은 식생기반재층의 중간부에 위치하도록 설계한다. 망이 겹치는 부위는 벌어지지 않도록 철선 및 앵커핀으로 고정되도록 설계한다.

(5) 철선은 취부 두께 15 cm의 경우 가로, 세로 1.5 m 간격으로, 취부 두께 10 cm의 경우 가로 1.5 m, 세로 3.0 m 간격으로 설치하며, 가로 철선과 세로 철선이 만나는 부위마다 주 앵커핀으로 고정하고, 보조 앵커핀은 1 m^2 마다 1개소씩 설치하도록 설계한다.

(6) 초본류 위주의 식생배합에서는 식생기반재 부착 후 2개월 이내에 발아율이 65% 이상이어야 한다. 목본류 위주의 배합에서는 품질 판정 기준을 따로 정한다.

4.4.3 2층 식생 기반

(1) 2층 식생 기반은 습식 공법으로 뿜어 붙이는데 식생 기반 층과 종자 층을 구별하여 조성하며, 자생 목본류와 초본류를 사용하여 굴곡과 틈이 많은 암반 비탈면이나 경질토사를 녹화하는데 적용한다.

(2) 비탈면 토질별, 부위별로 식생배합을 달리하는 설계를 하여 주변경관과의 조화를 도모하는 자연식물 군락으로의 복원을 목적으로 시공되어야 한다.

(3) 식생기반재와 종자 층의 부착두께는 비탈면 전체의 상황을 파악하여 결정하되 생육 조건이 나쁜 곳에서는 두텁게, 양호한 곳에서는 얇게 하여 전체적으로 균일한 식생녹화가 이루어지도록 설계한다.

4.5 기타 공법

4.5.1 식생 매트공법

(1) 각종 재료로 제작된 매트를 이용하여 비탈면의 침식과 토사유출을 방지하고 녹화하기 위한 공법이다. 흙쌓기비탈면과 같이 침식 발생이 많이 예상되는 대상지를 빠르게 녹화하고자 할 경우에 적용한다.

(2) 녹화용 매트는 입체적인 얽힘 구조가 성장한 식물의 뿌리를 확실하게 고정해, 빗물이나 바람과 같은 기후요소에 의한 유실 방지는 물론 식물의 성장을 부드럽게 촉진시키며, 식물의 뿌리 보호, 쉬운 작업성, 내구성이 확보될 수 있도록 설계한다.

(3) 녹화용 매트 간에는 비탈면이 불규칙하고 요철이 많은 경우 3~5 cm 정도가 겹치도록 설계한다.

4.5.2 식생구멍심기

(1) 식생구멍심기공법은 비탈면에 일정한 간격으로 구멍을 파고, 종자, 비료, 흙을 섞은 종비토를 구멍에 충전하는 공법이다.

(2) 구멍의 밑바닥에 고형비료를 넣고 다시 그 위에 비료와 첨가제를 혼합한 흙을 채워 넣은 후 구멍의 상부에 종자를 넣고 흙덮기하여 녹화하는 설계도 가능하다.

(3) 구멍은 지름 6～10 cm, 깊이 15 cm, 가로 간격 20～25 cm, 세로 간격 25～35 cm(표준은 28 cm)로 조성하고, 1 m²당 15～20개(표준은 18개)의 구멍을 배치하도록 설계한다.

(4) 완효성 고형비료를 구멍에 채워 넣으면 거름효과가 지속될 수 있어 효과적이다.

4.5.3 식생자루심기

(1) 망대에 파종물을 담아 놓으므로 종자와 비료의 유실이 적고, 또한 유연성이 있어서 지반에 밀착하기가 쉽다.

(2) 종자, 비료, 흙을 혼합해서 망대(자루)에 채운 식생자루를 비탈에 판 수평구에 배치한다.

(3) 현장에서 혼합 재료를 망대에 채워 사용하거나 공장에서 제조된 기성제품을 사용한다.

(4) 자루(대)는 폴리에틸렌과 목면, 데비론제와 같은 한랭사를 사용할 수 있고, 망목은 2.5 mm 정도가 되어야 한다. 한랭사 제품의 부식 기간은 1～6개월이고, 규격은 보통 크기가 길이 30 cm, 너비 12 cm, 두께 12 cm이다.

(5) 겨울철 시공과 급경사지에 적용할 때는 어느 정도 내구성이 높은 자루를 사용하도록 설계한다.

(6) 고정용 꽂이는 경질 염화비닐제 또는 U형철선(길이 25 cm)의 꽂이로 1대에 1～2본 사용한다. 또한 맹아력이나 발근력이 좋은 목본류의 가지를 삽목꽂이로 사용해도 좋다. 식생자루의 간격은 높이 0.5 m로 설치하도록 설계한다.

4.6 유지관리

(1) 이상 기상과 병충해에 대한 소독, 방충과 같은 유지관리방안을 마련한다.

(2) 녹화복원목표에 적합한 비탈면 유지관리계획으로 녹화식물을 강화하기 위한 보완식재, 웃거름 하는 방안, 식물의 생육을 활성화하기 위한 웃거름, 물을 뿌리는 방안, 종간 경쟁을 고려한 특정 식물의 밀도조절 방안, 원하지 않는 침입종과 외래종에 대한 제초 및 제거방안을 제시한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

비탈면 녹화 및 조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 30 : 2016

비탈면 녹화 및 조경

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 35 : 2016

생태숲

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 35 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 3

3.1 일반사항 ····· 3

4. 설계 ····· 3

4.1 야생동물 서식처 조성 ····· 3

4.2 식생군락설계 ····· 4

4.3 학습 및 관찰시설 ····· 5

생태숲

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 건설사업으로 인한 산림의 훼손지복원이나 이용객들의 치유목적 및 자연학습장으로 이용 가능한 숲의 조성에 적용한다.

(2) 오염되거나 훼손된 도시산업화 지역에서 환경보전 및 자연성 증진 기능을 수행할 수 있도록 조성하는 다층복합구조의 숲 조성에 적용한다.

1.2 용어정의

- 생태숲: 자생식물의 현지 내 보전기능을 강화하고, 특산식물의 자원화 촉진과 숲 복원기법 개발과 같은 산림생태계에 대한 연구를 위하여 생태적으로 안정된 숲을 말한다. 즉, 생태라는 개념을 도입하여 자연이 갖는 생태적 기능을 강조함과 동시에 일반인의 관심과 흥미를 유도할 수 있는 숲을 말한다.
- 도시생태숲: 태숲의 확장된 개념으로 산지형 수림대 중 인위적인 영향으로 훼손된 숲을 복원하거나 숲이 건강한 생태적 역할을 위해 관리가 이루어져야 하는 곳에서, 숲의 자연성을 높이고 다양한 생물이 서식할 수 있도록 조성・관리되는 곳이며 시민들에게 환경공간으로 활용될 수 있는 숲을 말한다.

1.3 시설물의 구성

(1) 야생동물 서식처

(2) 식생군락식재

(3) 학습 및 관찰시설

(4) 자연학습 및 교육시설
  ① 자연 탐방로
  ② 소동물 관찰시설
  ③ 곤충관찰시설
  ④ 담수 어류관찰시설
  ⑤ 조류관찰시설
  ⑥ 안내표지판
  ⑦ 기타시설

1.4 설계고려사항

1.4.1 생태숲의 지정

30만 제곱미터 이상(자연휴양림・도시숲 등과 연접하여 교육・탐방・체험과 같은 기능을 높일 수 있는 경우에는 20만 제곱미터 이상)인 산림을 대상으로 한다.

1.4.2 생태숲의 조성요건

(1) 생태숲의 조성은 기본적으로 생태계 천이를 고려한다.

(2) 조성계획 시 입지여건, 지형적 특성, 기존식생의 활용과 같은 요소들을 고려해야 한다.

(3) 조성목표에 따라 목표수종, 속성수종, 보호수종, 시비수종, 경계부 수종으로 구분하고 수종 구성과 군식의 성격을 달리한다.

(4) 식물 생육을 위한 최소 유효 표토층 깊이는 30 cm 이상을 확보한다.

(5) 현지 내 보전을 위한 방안으로 자생종의 훼손을 지양하고 원상태를 유지, 보완하도록 고려해야 한다는 접근이 필요하다.

(6) 산림생태계를 보다 안정적으로 유지하며 숲훼손지를 복원・복구함을 우선으로 자연의 탐방, 학습을 목표로 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 계획

2.1.1 조성지 선정 및 구성

(1) 지형특성, 식생군락, 입지여건과 같은 내용을 포함한 종합분석을 통해 조성지를 선정한다.

(2) 조성대상지의 면적 및 범위를 설정한다.

(3) 생태숲 조성의 목적에 맞는 공간구성을 한다.

(4) 생태숲의 현황을 고려하여 전체적인 구성계획을 수립하고 타당한 범위 내에서 세부적인 공간구성 계획을 수립한다.

(5) 대상지의 가장자리는 일부의 면적을 완충지역으로 확보하여 식생정착을 보조한다.

(6) 도시생태숲의 경우 다양한 생물의 관찰 및 보전을 위한 생물다양성 증진구역, 산지의 특성을 고려한 계곡생태계체험구역, 기존 자생종 군락 및 산림훼손지를 복원, 조성하는 숲생태복원구역, 이용객들의 편의와 생태체험을 위한 시민휴식 및 자연체험공간으로 구성한다.

2.1.2 서식환경 조성

(1) 공간구조

① 현지 내에서 식생 자원이 풍부한 장소를 대상지로 선정하여 식물재배시설, 생태시설과 같은 시설을 중심으로 공간구성을 한다.

② 기반시설, 건축시설, 휴게시설을 도입하되 그 비율이 편중되지 않도록 조절한다.

③ 이용목적이 강한 식물원 및 수목원과 차별화된 산림생태계의 구조나 자연 체험식 교육시설이 중심이 되도록 구성한다.

④ 자연을 체험할 수 있는 시설로는 문답식 해설판, 숲과 토양생물관찰시설, 야생동물의 생활사 안내판이 필수적으로 구성되도록 한다.

⑤ 식생의 공간적 배치는 식생의 생태적 습성과 식생학적 위치에 따라 지역의 잠재자연식생으로의 천이가 가능하도록 하며, 복원지역의 가장자리는 일부의 면적을 완충지역으로 확보하여 식생정착을 보조한다.

(2) 목표 시기

목표 시기는 목표 수림별로 다음의 기준에 따라 달리 적용한다.

① 일반 교목림: 최종목표연도 20년, 초기목표연도 10년

② 임연군락: 최종목표연도 10년, 초기목표연도 5년

③ 관목림: 목표연도 5년

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 포장시설의 조성 시 인공재료보다는 자연석, 우드 칩과 같은 자연 친화적인 재료를 먼저 선정한다.

(2) 이용객의 편의가 주요하게 고려되는 식물원, 수목원과는 차별화하여 자연재료와 인공재료의 비율이 6 : 4 이상이 되도록 한다.

(3) 체육시설, 놀이시설과 같은 과도한 인위적 시설물은 자제하되 이용자 편의를 고려한 시설물 반영 시 전문가 자문을 거쳐 친환경적으로 설치한다.

4. 설계

4.1 야생동물 서식처 조성

(1) 야생동물의 서식처를 조성하기 위해서 야생동물의 활동반경, 생태통로의 안전성, 다양한 서식환경의 제공을 고려한다.

(2) 야생동물의 종 다양성 증진을 위해서 교목과 관목, 초본층이 어우러질 수 있도록 다층구조로 조성한다.

(3) 소규모 웅덩이와 같은 소생물권(bio-top)조성을 통해 식생군락이 안정화되어 야생동물의 서식처 및 휴식처가 될 수 있는 공간을 계획한다.

(4) 조류 다양성 증진을 위하여 교목층에 자연재료를 활용한 인공 새집을 조성한다.

4.2 식생군락설계

4.2.1 식생기능

(1) 야생동물 유치를 위한 군락 조성의 경우 조류, 곤충류, 양서파충류와 같은 목표종에 따라 적합한 식생을 계획한다.

(2) 조류공원, 조류유치림과 같은 공간에서는 조류가 좋아하는 숲과 물을 제공하여 야생조류가 단지 내로 유입될 수 있는 여건을 제공한다.

(3) 기존에 형성된 숲 구조를 기반으로 자생식물의 자원화와 다른 지역으로부터 보호가치가 높은 종들을 도입하여 생물 다양성 증진을 도모한다.

(4) 기존에 형성된 자연군락을 복원하여 이입 종을 제외한 자생종 군락의 다층구조를 확립하도록 관리한다.

4.2.2 배식

(1) 생태적 배식으로 조성되는 수림은 다층구조로 조성하며, 귀화 및 외래수종은 특별한 목적으로 식재된 것을 제외하고 모두 제거한다.

(2) 생태적 배식을 위한 공간에 수림을 조성하는 경우 포트 묘나 수고 1.5 m 이하의 유목을 1.5 m 이내의 간격으로 군식 하며, 가능한 자생 수종을 이용하여 환경 보전적 기능을 수행하는 자연림을 계획한다.

(3) 새로운 환경조건에 대한 신속한 적응을 위해 포트에서 생육한 묘목을 사용한다.

4.2.3 기울기

적용 가능한 기울기는 우리나라 낙엽활엽수림이 잘 발달하고 있는 15~30% 기울기의 사면으로 한다.

4.2.4 군락규모

조성대상 지역의 식생군집이 자체 기능과 구조를 유지할 수 있는 면적과 폭은 식생의 인위적 영향의 정도에 따라 표 4.2-1의 기준을 적용한다.

표 4.2-1 식생군집의 최소규모

인위영향의 크기	최소면적	최소폭	임연군락폭
약	1,000～1,200㎡	20m	3m
중	3,000～5,000㎡	50m	6m
강	10,000～90,000㎡	100m	12m

주 1) 최소 면적과 최소 폭은 임연군락 폭을 포함한다.
2) 내부도로가 개설될 경우 최소 폭은 도로 폭+임연군락 폭 만큼씩 증가한다.

4.2.5 식재거리

초기 식재거리는 설정 목표 연도와 이식수목의 크기를 고려하여 정한다.

4.2.6 토양환경 개선

(1) 생태숲으로 복원하고자 하는 곳의 토양은 KDS 34 30 10(표 3.2-1), KDS 34 30 10(표 3.2-2)의 평가등급 상급을 적용한다.

(2) 식생복원지점의 경우 대상지에 포함된 토양을 활용하여 자연 활착이 쉽도록 한다.

4.3 학습 및 관찰시설

4.3.1 일반사항

(1) 이용 편의의 제고와 이용자로부터의 자연보호를 위해 관찰시설과 관리시설을 설치한다.

(2) 조류탐방을 위한 공간은 탐방객을 위한 공간과 조류를 위한 공간을 분리하며, 경계심을 완화할 수 있는 거리를 확보한다.

(3) 은폐관찰소는 지형이나 식생을 이용하여 적절히 시야를 확보하고 은폐함으로써, 조류를 관찰하기는 쉬우나 조류의 눈에는 띄지 않도록 배치한다.

(4) 습지, 실개천과 같은 자연형 수변공간에 설치하는 관찰용 데크는 목재를 이용한다.

(5) 관찰대상물이 서식하는 곳에 생태 및 환경 해설판을 설치한다.

(6) 초화류, 곤충과 같은 생물 학습자료를 전시・해설하기 위해 자연생태관과 자연학습센터를 설치한다.

4.3.2 자연학습 및 교육시설

(1) 자연 탐방로

교육적 목적을 위하여 탐방표지를 설치하고, 안내서와 같은 정보제공 자료를 발행하여 안내원 없이 이용자의 독자적인 탐방이 가능하도록 한다.

①노선

가. 지형에 순응하여 등고선을 따라 설치하고, 인공요소의 흔적을 감추도록 하며 직선코스의 설치를 피한다.

나. 관찰로를 단일코스로 할 때에는 루프형태로 하며 1.5∼5 km의 길이로 설치한다.

다. 코스를 다변화하는 경우에는 단위코스를 2 km 정도로 하여 3∼4개의 단위코스를 연결한다.

②노폭

가. 적정노폭은 1.2 m로 하되 최소 60 cm(주변 수목의 최소 개척 폭 1.2 m, 개척높이 2.1 m)를 확보한다.

나. 비상차량 또는 서비스차량 진입을 위한 도로가 있어야 하는 경우에는 최소 2 m의 노폭을 확보해야 하며, 소방로를 겸할 때에는 최소 2.4 m 이상으로 한다.

③노면 및 포장

가. 관찰점과 같이 이용이 집중되는 지역에는 투수성 아스팔트포장 등 내구성을 확보할 수 있는 재료를 사용한다.

나. 노선의 기울기가 30% 미만일 경우는 비포장으로 하며, 그 이상의 경사로는 자연석이나 통나무를 이용한 자연스러운 계단식 보도를 설치한다.

(2) 소동물관찰시설

자연학습을 위하여 동물이 찾아드는 장소에 동물의 식성, 생김새, 발자국과 같이 동물의 특징을 설명하는 설명판을 설치한다.

(3) 곤충관찰시설

관찰로 변에 곤충의 서식밀도가 높은 잡초류와 덩굴류 지역은 보호·존치하거나 식재하여 곤충 관찰지로 활용하는 방법을 고려하고, 곤충에 대한 생태 및 환경 해설판과 같은 안내시설을 설치한다.

(4) 담수 어류관찰시설

담수 생태계가 다양하고 안정된 곳에 담수 생태학습용 안내판을 부착하고 어류의 서식환경을 조성하기 위해서 수생식물을 배식한다.

(5) 조류관찰시설

①조류의 움직임이 없이 관찰이 쉽도록 은폐관찰소와 식생을 이용한 공간구성을 하며, 조류의 휴식장소가 될 수 있도록 하중도를 조성하고, 하중도 내 그늘집을 설치하며, 조류유치 수종을 배식한다.

② 먼 거리에서 조류에게 방해되지 않고 관찰할 수 있도록 망원경(fieldscope)을 이용할 수 있는 관찰공간을 설계한다.

(6) 안내표지판

① 방향표지, 안내표지, 해설표지와 같은 안내표지판을 설치한다.

② 안내표지판의 구체적인 기준 KDS 34 50 20을 따른다.

(7) 기타

① 차량진입을 방지하기 위하여 입구에 쓰러진 나무, 암반과 같은 자연장애물을 설치한다.

② 배수와 침식방지를 위하여 배수로를 설치하며, 눈에 띄지 않도록 차폐한다.

③ 장애인의 이용이 예상되는 장소에는 장애인시설을 설치한다.

생태숲

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 35 : 2016

생태숲

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 40 : 2016

생태통로

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 40 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 1

1.4 참고기준 ····· 2

1.5 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 일반사항 ····· 2

2.2 조사 ····· 3

2.3 계획 ····· 4

3. 재료 ····· 7

4. 설계 ····· 7

4.1 선형 생태통로 ····· 7

4.2 육교형 생태통로 ····· 8

4.3 터널형 생태통로 ····· 10

4.4 유지관리 ····· 18

4.5 성능 적용 설계 ····· 20

생태통로

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 도로나 철도와 같은 선형 개발에 따른 서식처의 파편화 지역에 야생동물의 이동을 위해서 필요한 공간에 설계한다.

(2) 신도시, 주거단지와 같은 각종 택지개발사업에서 서식처가 분절 및 단절되는 지역에 설치한다.

1.2 용어정의

- 생태통로: 도로, 댐, 수중보와 같은 건설사업으로 인해 야생 동·식물의 서식지가 단절되거나 훼손 또는 파괴되는 것을 방지하기 위해 야생 동·식물의 이동을 돕거나 생태계의 단절 완화를 목적으로 설치된 생태적 공간을 의미한다.

1.3 시설물의 구성

(1) 선형생태통로
  ① 생울타리
  ② 방풍림
  ③ 조류를 위한 횡단 유도식재

(2) 육교형 생태통로

(3) 터널형 생태통로

(4) 암거형
  ① 박스형 암거
  ② 파이프형 암거
  ③ 수로형 암거
  ④ 양서·파충류용 암거
  ⑤ 교량 하부형

(5) 어도

(6) 보조시설

(7) 울타리(침입방지 및 유도펜스)

(8) 이동제한 구조물

(9) 차량 소음 및 불빛 방지시설

(10) 횡단 유도식재

(11) 야생동물 대체 서식지

1.4 참고기준

1.4.1 목표종 선정

대상 지역 내에서 이동이 단절되거나 동물교통사고에 의한 희생이 많은 종을 선정하며, 이 중 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률, 문화재보호법에 의해 보호받는 종을 우선으로 한다.

1.5 설계고려사항

1.5.1 건설사업으로 서식공간이 훼손될 위험성이 있는 경우 다음의 순서에 따른다.

(1) 도로와 같은 건설로 생물 서식공간이 단절되는 경우 도로를 서식공간으로부터 분리하여 서식공간 밖으로 노선을 우회시킨다.

(2) 서식공간 내 동물 이동통로를 확보하고 노선을 우회한다.

(3) 도로의 위 또는 아래를 지나는 인공적 생태통로를 건설하여 생태계를 연결한다.

(4) 본 설계기준은 불가피하게 서식처를 단절시켰거나 그러할 가능성이 있을 때 적용한다.

(5) 도로와 같은 시설의 노선 설정 및 기반시설 조성 때부터 생태통로를 계획해야 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

2.1.1 기본 원칙

(1) 생태통로에 사람이 이용하는 공간의 조성 여부는 대상 지역의 성격에 따라서 결정하되, 기본적으로 도시지역과 도시근교 및 농촌 지역에서는 필요할 경우 사람이 이용하는 공간을 도입하고 자연 지역에서는 사람이 이용하는 공간을 배제한다.

(2) 사람이 이용하는 공간의 조성 여부는 조경전문가가 참여하는 가운데 현지 상황에 따라 결정토록 한다.

(3) 생태통로는 주변 지역의 연속적인 생태녹지와 자연조건을 충분히 고려하여 서식환경이 연결될 수 있도록 한다.

(4) 생태통로의 설계에는 조성 지역과 관련된 다른 계획 혹은 상위 계획과의 연계성을 검토해야 하며, 특히 생태통로 주변의 토지이용을 충분히 고려해야 한다.

2.1.2 조성 목표 및 성격

(1) 생태통로의 조성 목표와 성격은 백두대간의 생태계 복원, 광역 차원에서의 생태계 복원, 시·군과 같은 지역 차원에서의 생태계 복원, 그리고 개별 개발사업에서의 생태계 복원과 같이 구분하여 대상 지역의 특성에 맞추어 제시해야 한다.

(2) 조성되는 생태통로에는 목표종이 분명해야하며, 목표종의 선정에는 현장조사를 통한 명확한 근거가 있어야 한다.

2.2 조사

2.2.1 야생동물 행태 및 서식지 단절의 조사와 분석

(1) 기존 도로에 생태통로의 위치와 목표종을 선정하기 위해서는 해당 지역의 야생동물 이동 행태 및 서식지 단절에 대해 파악을 해야 한다. 이를 위해서는 원격무선추적, 포획 후 재포획, 무인센서카메라, 눈 위의 발자국 조사, 모래판 조사, 동물교통사고 조사와 같은 기초 조사를 1년 이상 해야 한다.

표 2.2-1 포유류 종별 고려 사항

종명	서식지 유형	이동 특성	행동권	유도 펜스 규격		적합한 생태통로	
				망크기 (cm)	높이 (m)	유형	규격
청설모	침엽수림	나무 위 이동	5ha 이내	·	·	밧줄형	밧줄 두께 10cm 이상
하늘다람쥐	활엽수림, 혼효림	나무 위 이동, 활강	수컷 : 평균 0.6㎢ 암컷 : 평균 0.1㎢	·	·	징검다리 형	징검다리 나무 높이 노면에서 10m 이상
멧토끼	소나무림, 관목·초지	키 작은 식생에 은신하며 이동	암수 : 0.1㎢	5	0.7	육교형	중앙부 폭 20m 이상
고라니	하천, 숲 가장자리	숲 가장자리, 하천변	·			하부형	중앙부 폭 5m 이상
노루	숲 내부	숲 내부의 경사가 완만한 지대 이용	1~1.7㎢	10	1.5	육교형	중앙부 폭 20m 이상
하부형	중앙부 폭 7m 이상					하부형	중앙부 폭 7m 이상
사향노루	숲 내부의 바위지대	바위 지대의 아래쪽 선호, 교란에 매우 민감	수컷 3㎢	10	1.5	육교형	중앙부 폭 20m 이상

종명	서식지 유형	이동 특성	행동권	유도 펜스 규격		적합한 생태통로	
				망크기 (cm)	높이 (m)	유형	규격
산양	숲 내부의 바위지대	바위 지대의 위쪽 선호, 교란에 매우 민감	수컷 : 0.55㎢ 암컷 : 0.16㎢				
멧돼지	숲 내・외부	숲 내부의 경사가 완만한 지대 이용	2~40㎢	10	2	노선우회, 긴 터널	우회・터널입구 : 서식지경계로부터 1km 이상 이격
반달곰	숲 내부	바위가 많은 오래된 참나무 숲 내부	10~60㎢	10	2	노선우회, 긴 터널	우회・터널 입구 : 서식지 경계로부터 1km 이상 이격

(2) 기존 도로 또는 계획 도로에 생태통로를 설치하기 위해서는 해당 지역의 전반적인 서식지 파편화를 공간적으로 분석하여 생태적 공간의 연결에 활용해야 한다. 이를 위해서는 파편화된 서식지의 면적, 수, 상호간의 거리, 가장자리의 유형을 파악해야 하며 이러한 작업을 위해서는 수치지도, 토지이용현황도, 토지피복도와 같은 기존 자료를 이용하거나 위성영상 분석을 통해서 실시한다.

2.2.2 현황 조사 및 분석

(1) 생태통로 조성을 위한 현황 조사 및 분석은 생태통로의 위치 선정 전 단계와 후 단계로 나누며, 전 단계에는 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류와 같은 생태통로의 목표종이 되는 생물 분류군에 대한 조사를 하고, 후 단계에서는 식생, 수문, 토양과 같은 목표종의 이동 환경 조성과 관련된 분야를 조사하여 생태통로의 설계에 반영하도록 한다.

(2) 생물종의 서식 및 이동 상황은 야생동물 행태 및 서식지 단절의 조사와 분석(2.2.1) 결과를 연계시켜서 종합적인 분석을 한다.

(3) 야생동물의 이동을 방해하거나 동물교통사고의 원인이 되는 구조물 또는 예방에 필요한 시설을 함께 조사하여 이에 대한 조치를 생태통로 조성에 함께 포함해야 한다.

(4) 도로나 철도와 같은 선형 장애물이 있는 경우에는 도로를 중심으로 500 m까지의 범위를 조사한다.

2.3 계획

2.3.1 위치 선정

(1) 야생동물 행태 및 서식지 단절의 조사와 분석, 현황 조사 및 분석의 결과를 토대로 야생동물의 이동이 예상되는 지점을 선정한다.

(2) 목표종이 포유류일 경우, 표 2.2-1의 포유류 종별 고려 사항을 반영한다.

(3) 기존 이동로를 파악하되 기존 이동로의 위치 및 개수, 훼손 가능성과 같은 요소들을 파악한다.

(4) 주변부와의 연결 방안을 고려하며, 주변 서식지와의 생태적 연속성 검토와 함께 동물 이동의 장애물 존재 여부 및 제거 가능성, 주변 서식지의 토지 소유권과 같은 항목을 함께 파악한다.

(5) 관련 개발 계획 및 경관생태학적 분석을 함께 한다.

(6) 산림이나 하천과 같은 주변 서식처와 연결되고, 생태통로와 주변 지형이 연결될 수 있는 곳을 선정한다.

(7) 위치선정 시 생물학적 고려사항은 다음과 같다.

① 주요 대상 동물의 현황: 포유류, 조류, 양서류, 파충류, 곤충과 같은 동물의 서식지 단절의 영향이 가장 크고 보전 가치가 높은 분류군을 위한 위치가 우선권을 가진다.

② 기존 이동 경로의 위치: 야생동물의 기존 이동 경로가 위치한 지역이 유리하다.

③ 인간의 간섭 정도와 생태계 훼손 정도: 인간의 간섭이 적고 등산로로 이용되지 않는 지역, 생태계의 훼손이 적은 지역에 대한 설치가 우선한다.

④ 주변 서식지와의 연결성 및 연결 가능성: 양쪽의 서식지가 잘 보전되어 있고, 생태통로의 연결로 인해 생태계의 연속성이 유지되는 곳이 유리하다.

(8) 위치 선정 시 지형 및 토목공학적 고려 사항은 다음과 같다.

① 도로의 평면 선형 굴곡 여부: 도로의 수평적 굴곡의 정도가 심하지 않은 것이 타당하다.

② 도로의 종단경사에 따른 영향 정도: 도로의 경사도와 그에 따른 차량의 소음, 불빛과 같이 인간 활동으로부터의 영향이 적은 곳이 유리하다.

③ 성・절토에 따른 경제성 정도: 주변의 지형적인 특징에 따른 성토와 절토 비용이 적고, 절토된 토양을 생태통로의 성토에 활용이 가능한 것이 유리하다.

④ 공사 중 환경훼손 최소화 정도: 생태통로를 설치할 때 주변 생태계에 미치는 영향이 적어야 한다.

⑤ 유지관리의 용이성 정도: 생태통로 설치 과정과 설치 후에 구조물을 유지, 보수, 관리를 위한 접근성과 효율성 등이 좋은 곳이 유리하다.

⑥ 공사 중 임시도로 설치 가능 여부: 생태통로 구조물 설치 과정에 발생하는 통행량을 우회시킬 수 있는 임시도로의 설치가 가능한지 아닌지를 확인해야 한다.

⑦ 공사 중 원활한 교통소통 여부: 생태통로 구조물 설치 공사로 인한 차량 흐름에 방해가 없고, 임시도로의 설치 및 우회로의 이용으로 인한 통행량의 분산이 가능해야 한다.

⑧ 토질상태에 따른 구조물의 안정성: 생태통로 설치 지점의 토목공학적인 상태가 구조물의 안정성을 보장해야 한다.

⑨ 주변 토질에 따른 경제성 정도: 공사 지점의 토질과 암반 상태와 같은 요인들로 인한 굴착 비용, 성토와 절토 비용, 구조물 설치의 비용과 같이 경제성이 좋은 것이 유리하다.

⑩ 지형조건에 적합한 생태통로 설치 가능 여부 : 생태통로 설치 지점의 지형 및 토목공학적 상태에 따라 특정 형태의 생태통로의 설치 가능해야 한다.

⑪ 구조물 설치 후 주변 환경 친화적 정도: 생태통로 설치 후 주변 환경에 적절히 어울리며, 생태계의 연결성이 양호하게 복원될 수 있어야 한다.

(9) 생태통로의 설치는 상당한 비용과 시간이 소요되는 작업으로서 경제성과 효율성을 고려해야 하는데, 위치선정 시 사회・경제학적 고려 사항은 다음과 같다.

①차량 통행량의 확인: 똑같은 자연환경 조건의 두 지역이 있으면 차량 통행량이 많은 지역이 생태통로 설치의 우선권을 가져야 한다.

②생태통로의 예상 효율: 설치 후 생태통로를 이용하는 동물의 종류와 빈도, 인간의 간섭 정도와 같은 요인들을 고려하여 법적 보호종이나 보전가치가 있는 종이 이용하거나 이용 빈도가 높은 지역이 우선권을 가져야 한다.

③주변 지역의 개발 계획: 설치 이후 주변 지역의 개발 계획과 같은 관련 계획들을 고려하여 개발 계획과 인간 간섭 정도가 적은 곳이 유리하다.

2.3.2 유형 결정

(1) 위치를 선정한 이후 대상 지역의 특징에 따라서 최적의 유형을 결정하되, 다음과 같은 사항들을 고려한다.

①선형 생태통로

가. 사업지역이 개활지, 경작지, 하천 등일 경우

나. 도로/철도변, 하천변 이용 가능

다. 서식지간 지표면상 직선 연결 가능

라. 작은 서식지들간을 지표면 연결 가능

마. 사업지역과 주변 지역간 구분/보호 필요

②육교형 생태통로

가. 사업지역이 산지 및 계곡일 경우

나. 절토지역간 거리가 멀고, 절토지가 깊은 경우

다. 지표면으로 이동할 수 없는 경우

라. 지상에 장애물, 오염원이 있는 경우

마. 서식지간 거리가 먼 경우

③터널형 생태통로

가. 사업지역이 중・소 하천, 산지, 계곡인 경우

나. 지상 연결이 곤란한 경우

다. 사업이 중・소 하천 위를 횡단하는 경우

라. 이동 거리가 짧은 경우

마. 지상에 장애물, 오염원이 있는 경우

바. 사업지역 아래로 서식지가 인접한 경우

(2) 이 과정에서 한 가지 유형의 적용을 최종적으로 선정하는 방안과 더불어 여러 가지 방안의 복합적 도입을 검토하고, 상호보완을 통한 생태통로의 효율성을 높일 수 있도록 한다.

2.3.3 규모 및 구조 설정

(1) 설정된 목표종, 대상 지역의 환경 특성과 같은 항목을 고려하여 생태통로의 규모와 구조를 설정한다.

(2) 연결 대상 서식지간 거리는 가능한 한 짧고, 직선을 유지한다.

(3) 주요 대상 동물종의 먹이종의 서식이 가능토록 한다.

(4) 통로 안에 서식하는 특성을 보인 종의 경우 이들의 서식이 가능한 크기여야 한다.

(5) 통로의 길이가 길수록 폭은 넓게 한다.

(6) 통로 주변부에 동물들이 자연스럽게 접근하도록 유도로 조성과 식재를 할 수 있는 공간이 있어야 한다.

(7) 규모와 구조를 결정할 때에는 장마, 홍수, 토사유출과 같은 요인들을 고려해야 하며, 외래종의 이입을 피할 수 있도록 한다.

(8) 소음, 빛, 사람의 활동과 같은 외부로부터의 영향을 최소화할 수 있는 규모와 구조를 설정한다.

2.3.4 기타사항

(1) 배수로 내에 저류 홈을 만들어 탈출구를 찾지 못한 양서·파충류가 한여름 온도가 올라가도 견딜 수 있고, 잠시 휴식할 수 있는 공간을 제공한다.

(2) 배수로 내에 지면과 연결되는 경사형 탈출로가 있어야 한다.

(3) 생태 배수로 상부에 소동물이 이동할 수 있는 생태통로를 설치할 수 있으며, 시설물 주변에 식물을 심어 동물로 하여금 시설물에 대한 거부감을 완화 시킨다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

4.1 선형 생태통로

4.1.1 설치 위치

(1) 도로나 철로, 하천과 같이 선형으로 이어진 단절지를 연속적으로 연결해야 하는 지역에 설치한다. 주로 하천, 수로 주변에 조성하며 자연식생을 이용한다.

(2) 불빛, 소음과 같은 특정 간섭요인으로부터 서식지를 보호하기 위해 장벽 역할이 필요한 지점에 설치한다.

(3) 서로 떨어진 또는 환경이 서로 다른 서식지를 간단하게 연결하여 이동성을 증진시켜야 할 필요성이 있는 지점 또는 인공 시설물 설치로 인해 생태계의 파괴가 심각하게 우려되는 곳에 설치한다.

4.1.2 선형 통로의 유형별 기법

(1) 생울타리(Fencerow, Hedgerow)

① 현재 울타리가 있거나 과거에 울타리가 있었던 곳에 설치한다.

② 단일 식물종의 초본이나 관목을 주로 이용하나 넓은 곳은 교목도 이용한다.

③ 자투리 산림 간의 연결 혹은 별도의 선형 식재를 통해 연결한다.

④ 조류와 곤충류와 같은 소형동물 번식지로 혹은 조류의 둥지로 활용될 수 있도록 한다.

(2) 방풍림(Shelterbelt)

① 자연식생을 모방하여 주로 교목성 식물을 여러 줄로 심는 것이 일반적이나 때로는 관목도 사용하여 설치한다.

② 방풍, 방설과 같은 역할을 통해 소형 포유류에게 서식지를 제공할 수 있도록 한다.

(3) 조류를 위한 횡단 유도 식재

① 도로를 횡단하여 비행하는 조류가 차량에 충돌하지 않을 정도의 고도를 유지하도록 키가 큰 교목을 심는다.

② 조류가 주로 횡단하는 지역, 수풀이 우거진 지역이나 차량과의 충돌이 자주 일어나는 지역을 파악하여 설치한다.

③ 현지에 자생하는 식물종을 이용하고, 식재 밀도를 높게 유지한다.

4.2 육교형 생태통로

4.2.1 설치 위치

(1) 도로에 의해 녹지 또는 지형의 연속성이 단절된 구간에 설치하며, 도로 조성에 의해서 양쪽 모두가 절토된 지역이 적합하다.

(2) 특히 절단된 절개지가 깊을 경우 혹은 산등성이나 고산지대가 단절되어 동물이 이동하기가 어려운 곳에 설치한다.

(3) 도로 양쪽의 높이가 도로보다 높아 하부 통로의 설치가 불가능한 지점에 설치한다.

(4) 도로 양쪽의 고도차가 심하게 나거나 경사도가 급한 경우에 설치한다.

(5) 공사비가 높기 때문에 넓은 면적의 보호구역이 단절되거나 생태적 가치가 우수하여 설치의 필요성이 높은 지역에 주로 적용한다.

4.2.2 대상 동물

(1) 대형・중형・소형 포유류, 조류, 양서・파충류와 같은 대부분의 동물이 이용 가능하다.

(2) 일반적으로 터널형 통로보다 다양한 동물이 이용한다.

(3) 보호해야 할 특정 중・대형 동물의 이동을 보장해야 할 경우에 가장 적절하다.

4.2.3 규모, 재질 및 기법

(1) 콘크리트와 철근, 형강을 이용한 육교형 구조물로 설치하며, 상부에 식생을 조성할 수 있도록 한다.

(2) 생태통로의 통로 중앙부의 폭은 30 m 이상으로 하는 것이 좋으며, 생태적 효과와 공사비용 및 이에 따른 가격대비 성능을 고려하여 적정규모를 결정한다.

(3) 생태통로의 길이는 도로의 폭에 따라 설계하며, 길이가 길어질수록 폭이 넓어지도록 한다.

(4) 바닥은 흙이나 자갈, 낙엽과 같은 자연재료를 사용하여 자연 상태와 유사하게 유지한다. 또한, 부엽토를 포함한 다양한 토층의 흙덮기를 하여 식재된 식물의 생육에 도움을 줄 수 있도록 한다.

(5) 생태통로 양쪽 펜스나 방음벽의 높이는 1～1.5 m 정도로 조성하며, 목재와 같이 불빛의 반사가 적고 주변 환경에 친화적인 소재를 사용한다.

(6) 상세한 규모는 도로의 폭과 횡단 거리, 이용 대상종, 주변 환경과 같은 요인에 따라 결정한다. 특히 대상 동물의 크기와 경계심과 같은 행동적 특징을 고려해야 한다.

(7) 통로 내 식재지에서의 토심은 아교목과 관목의 안정적인 성장을 고려하여 70 cm 이상을 확보한다.

(8) 진입부는 경사가 최대한 완만해야 하며, 주변의 녹지 및 지형과의 연속성을 지니도록 식재 및 절・성토가 되어야 한다.

(9) 내부에는 그루터기・돌무더기와 같이 소생물이 서식하거나 휴식할 수 있는 시설을 배치하고, 초지와 관목을 중심으로 식재하되 관목을 너무 밀식하여 동물의 이동에 방해되지 않도록 한다.

(10) 생태통로로 유도하는 유도펜스 또는 유도벽을 설치해야 하며, 지면 및 연속되는 구조물과 밀착되어야 한다. 목표종이 포유류일 경우에는 표 2.2-1을 참고하여 유도펜스를 조성한다.

(11) 유도펜스 및 유도벽은 생태통로로의 유도, 도로 내부로의 침입방지, 침입한 개체의 탈출 유도 기능을 갖추어야 한다.

4.2.4 기타 사항

(1) 육교형 통로는 주변이 트이고 전망이 좋은 지역을 선택하여 동물이 불안감을 느끼지 않고 건널 수 있도록 조성한다.

(2) 생태통로 입구와 출구에는 유도 및 은폐를 할 수 있는 식생을 조성하며, 통로 내부에는 다양한 수직적 구조를 가진 아교목, 관목, 초목 위주의 식생을 조성한다.

(3) 식생은 현지에 자생하는 종을 이용하며, 토양 역시 가능한 공사 중 발생한 토양을 사용한다.

(4) 통로 내부에는 물웅덩이나 배수로와 같은 시설을 설치하여 습지를 선호하는 동물이나 양서류의 이동이 가능하도록 유도한다.

(5) 통로 내부에는 돌무더기나 고사목, 나무 그루터기, 장작더미와 같은 다양한 서식환경과 피난처를 조성하여 소형 동물이 쉽게 숨거나 그 내부에서 이동하기 유리하도록 한다.

(6) 통로 양쪽에는 펜스나 방음벽과 같은 차단막을 설치하여 동물의 추락을 방지하고 차량의 소음과 불빛을 차단한다.

(7) 야생동물의 이용을 유도하기 위하여 출입구의 폭을 실제 통로의 폭보다 넓게 조성할 수 있으며, 도로로의 침입을 방지하기 위하여 유도 펜스를 설치한다.

(8) 육교형 통로가 설치되는 지역에는 절개 면이 발생하는 경우가 많이 있으므로 환경 친화적인 사면녹화 및 안정화 방안을 이용하여 절개지를 복구하는 방안을 동시에 시행하여야 한다.

4.3 터널형 생태통로

4.3.1 암거형

(1) 박스형 암거 : 농촌의 농로 또는 수로의 역할을 겸할 수 있는 폭 3∼4 m 내외의 사각형 구조물로 조성한다.

(2) 파이프형 암거 : 지름 1 m 내외의 콘크리트 또는 철재 원형관으로 조성한다.

(3) 수로형 암거 : 콘크리트 배수로를 보완한 지름 1∼2 m의 사각 구조물로서 동물이 물에 빠지지 않고 이동하도록 벽에 선반을 설치해 준다.

(4) 양서・파충류용 암거 : 양서류 또는 파충류의 이동을 확보하기 위한 구조로서 0.5∼1 m 폭으로 조성하며, 배수구조물과 함께 조성한다. 소형동물의 이동을 겸한 터널인 경우에는 1∼2 m 크기로 한다.

(5) 교량 하부형 : 개울이나 동물의 이동이 많은 곳에 해당 구간의 도로를 교량으로 시공하는 것으로서 교량 하부의 지형과 식생이 주변과 자연스럽게 연결되도록 하되, 교량의 길이는 10 m 이상으로 한다. 대형동물을 포함한 모든 동물의 이용이 가능하다.

4.3.2 박스형 암거

(1) 설치 위치

① 도로 노선 중 성토구간, 골짜기・개울・습지를 지나는 구간, 도로 양쪽 지형의 경사가 매우 완만한 구간에 설치한다.

② 도로가 수로나 작은 도로와 입체교차 하는 곳, 횡단 거리가 짧고 서식지가 인접한 곳과 같은 장소에 적절하다.

③ 야생동물이 이용하고 있거나 차량과의 충돌사고가 빈번한 곳에 설치한다.

(2) 대상 동물

① 중형・소형 포유류, 양서・파충류를 대상으로 하며, 4차선 도로의 경우 너구리 이외의 포유류는 이용이 저조하나, 하천과 연결될 경우 수달의 이용이 가능하다.

② 일반적으로 파이프형 암거에 비하여 대형 동물이 이용 할 수 있도록 설계한다.

(3) 규모, 재질 및 기법

① 콘크리트를 이용하여 박스형으로 제작하며, 바닥은 흙이나 자갈과 같은 자연재료를 이용한다.

② 박스형 생태통로는 수로의 역할을 함께 할 수 있는데, 이때 수로는 동물의 이동에 방해되지 않으며, 물이 동물을 유인할 수 있는 생태 요소로 기능하도록 해야 한다.

③ 반드시 맞은편의 상황이 시각적으로 잘 트여 있어야 한다.

④ 진입부는 경사가 최대한 완만해야 하며, 관목과 키큰 초본 위주로 심는다.

⑤ 차량과 보행자의 이용을 위한 설계는 금지하나 사람의 왕래가 적은 농로를 설치하거나, 기존의 박스형 통로를 확장・개선하여 생태통로화하는 경우에는 농기계와 보행자의 이용을 겸할 수 있다.

⑥ 내부에는 그루터기, 돌무더기와 같은 자연재료를 배치하여 내부 환경에 대한 거부감을 줄인다.

⑦ 유도펜스를 설치해야 하며, 지면 및 연속되는 구조물과 밀착되어야 한다.

⑧ 유도펜스는 생태통로로의 유도, 도로 내부로의 침입방지, 침입한 개체의 탈출 유도 기능을 갖추어야 한다.

(4) 기타 사항

① 인접 비탈면에 주변의 식생과 연결하는 유도 식재를 하여, 동물이 불안감 없이 접근하거나 숨을 수 있도록 한다.

② 암거 위쪽은 도로로부터의 소음과 빛을 차단할 수 있는 식재를 한다.

③ 박스형 암거 양쪽에는 원활한 배수와 노출되기 싫어하는 소동물의 이동을 위해 작은 배수로나 도랑을 설치한다.

④ 수로에 설치된 박스형 암거는 물을 싫어하는 동물도 이동할 수 있도록 양쪽에 선반형 또는 계단형의 통로를 설치한다.

4.3.3 파이프형 암거

(1) 설치 위치

① 도로 노선 중 성토구간, 골짜기・개울・습지를 지나는 구간, 도로 양쪽 지형의 경사가 매우 완만한 구간에 설치한다.

② 도로가 농수로나 개울을 통과하며 양쪽의 수위 차가 적은 경우에 설치한다.

③ 야생동물이 이용하고 있거나 차량과의 충돌사고가 빈번한 곳에 설치한다.

④ 야산과 하천, 습지, 논과 같이 소형 동물에게 특히 중요한 서식지를 긴밀히 연결해야하는 지점에 설치한다.

(2) 대상 동물

① 중형・소형 포유류, 양서・파충류와 같은 동물이 주요 대상이 되며, 삵, 오소리, 너구리, 족제비, 설치류가 이용 가능하다.

② 일반적으로 박스형 암거에 비하여 주로 소형 동물이 이용하도록 설계한다.

(3) 규모, 재질 및 기법

① 콘크리트, 플라스틱 또는 금속 재질을 이용하여 소형 파이프 형태로 제작한다.

② 바닥은 흙이나 자갈, 낙엽과 같은 자연재료를 이용한다.

③ 바닥에 물이 흐르거나 고이지 않도록 해야 하지만, 수로를 겸할 경우 동물이 물에 빠지지 않고 이용할 수 있는 선반이 함께 조성되어야 한다.

④ 반드시 맞은편의 상황이 시각적으로 잘 틔어 있어야 한다.

⑤ 진입부 경사는 최대한 완만해야 하며, 관목과 키 큰 초본 위주로 심는다.

⑥ 수로를 겸하지 않을 때에는 바닥에 흙을 깔아 진입의 거부감을 줄여야 한다. 그러나 통로의 경사가 급한 경우에는 흙이 한쪽으로 흘러 진입구를 막지 않도록 해야 한다.

⑦ 최소 규격은 지름 80 cm로 한다.

⑧ 반드시 유도펜스 또는 유도벽을 설치해야 하며, 지면 및 연속되는 구조물과 밀착되어야 한다.

⑨ 유도펜스・유도벽은 생태통로로의 유도, 도로 내부로의 침입방지, 침입한 개체의 탈출 유도 기능을 갖추어야 한다.

(4) 기타 사항

① 배수로의 역할을 겸하여 물을 좋아하는 동물의 이동을 유도한다. 이때 물에 젖는 것을 싫어하는 동물을 위해 이동용 계단이나 선반을 제작한다.

② 인접 비탈면에 주변의 식생과 연결하는 유도 식재를 하여, 동물이 불안감 없이 접근하거나 숨을 수 있도록 한다.

③ 암거 위쪽은 도로로부터의 소음과 빛을 차단할 수 있는 식재를 한다.

4.3.4 수로형 암거

(1) 설치 위치

① 골짜기・개울・습지・농수로를 지나는 구간에 수로의 기능을 함께 하기 위해 설치한다.

② 도로가 농수로나 개울을 통과하며 양쪽의 수위차가 적은 경우에 설치한다.

③ 야생동물이 이용하고 있거나 차량과의 충돌사고가 빈번한 곳에 설치한다.

④ 야산과 하천, 습지, 논과 같이 소형 동물에게 특히 중요한 서식지를 긴밀히 연결해야하는 지점에 설치한다.

(2) 대상 동물

① 중형・소형 포유류, 양서・파충류와 같은 동물이 주요 대상이 되며, 수달, 삵, 오소리, 너구리, 족제비, 설치류가 이용 가능하다.

② 일반적으로 박스형 암거에 비하여 주로 소형 동물이 이용하도록 설계한다.

(3) 규모, 재질 및 기법

① 콘크리트 재질을 이용하여 제작한다.

② 사각형이나 아치형으로 조성하며, 폭은 1 m 이상으로 한다.

③ 동물이 물에 빠지지 않고 이용할 수 있는 선반을 함께 조성한다.

④ 반드시 맞은편의 상황이 시각적으로 잘 트여 있어야 한다.

⑤ 진입부 경사는 최대한 완만해야 하며, 관목과 키 큰 초본 위주로 심는다.

⑥ 반드시 유도펜스 또는 유도벽을 설치해야 하며, 지면 및 연속되는 구조물과 밀착되어야 한다.

⑦ 유도펜스・유도벽은 생태통로로의 유도, 도로 내부로의 침입방지, 침입한 개체의 탈출 유도 기능을 갖추어야 한다.

(4) 기타 사항

① 인접 비탈면에 주변의 식생과 연결하는 유도 식재를 하여, 동물이 불안감 없이 접근하거나 숨을 수 있도록 한다.

② 암거 위쪽은 도로로부터의 소음과 빛을 차단할 수 있는 식재를 한다.

4.3.5 어도

(1) 설치 위치

① 어도의 설치위치는 하천의 유황과 하상변동, 대상어종의 생태 및 습성, 어도의 규모, 상류부의 취수시설 위치와 같은 인자들을 고려하여 결정한다.

② 어류의 습성상 하천의 가장자리를 통하여 이동하는 종이 많으므로 하천 양안에 설치하는 것이 좋으나, 하천 유량이 부족할 경우 하천 중앙 또는 한쪽에 설치한다.

(2) 대상 동물

① 하천에 서식하는 회유성 어류, 갑각류, 포유류와 같은 동물이 주요 대상이 된다.

(3) 규모 및 대상

①어도의 규모는 대상어종 이동시기의 하천유량과 어류의 생태와 습성을 고려하여 결정한다.

표 4.3-1 대상어종의 생태 특성

회유습성	어종	산란시기	산란 및 서식 조건
치어가 하천으로 이동하여 성장 후 산란을 위해 바다로 나가는 어류	은어	9~11월	하천 여울 지역에서 산란
	뱀장어	8~10월	전 유역
	꾹저구	5~7월	하상이 자갈 또는 돌로 된 수역
	참게	11~12월	바다에 가까운 하천 유역내 논두렁에 구멍을 파고 서식
성어가 하천으로 이동하여 산란 후 치어가 바다로 나가는 어종	웅어	5~7월	갈대 사이에서 산란
	빙어	3~4월	여름철은 깊은 곳에 겨울철은 물 표층 서식
	황복	4~5월	바닥에 자갈이 깔린 여울로 조수의 영향을 받지 않는 곳에 산란
	연어	10~12월	바닥이 자갈이나 모래질인 곳에서 구멍을 파서 그 속에 산란
	송어	9~10월	물이 맑고 자갈이 깔린 여울에서 수컷이 웅덩이를 파고 산란
	칠성장어	4~8월	알은 점착성으로 자갈이나 돌 등에 부착, 유생은 하천의 펄 속에서 생활
국지회유성 어종	피라미	5~8월	유속이 빠른 여울부 아래
	쉬리	5~6월	유속이 빠른 여울부
	열목어	4~5월	물이 차가운 산간 계류
	납자루	4~6월	유속이 약간 빠르며 자갈이 깔리고 수초가 밀생하는 수역
	갈겨니	5~8월	유속이 빠른 계류에서 여울부
	산천어	9~10월	물이 맑고, 수온이 20℃ 이상으로 올라가지 않는 계류에 서식
수시로 왕래하는 어종	숭어	10~2월	바다 암초 부근의 깊이 9, 10m 되는 곳이고 바위에 배를 대고 산란하는 것으로 추정
	농어	11~4월	바다 암초 지대의 약간 깊은 곳에 산란
	전어	3~6월	연안의 만 입구의 저층에서 산란

②폭은 어류가 주로 이동하는 시기에 어도로 물이 흐를 수 있는 조건과 어류가 유영할 때 꼬리치는 폭이 몸길이의 1/2 정도이므로 이를 고려하여 보 길이의 1~15% 범위로 하고, 유영에 필요한 최소 수심은 체고(몸통 높이)의 2배로 한다.

③어도의 길이와 경사는 하천공작물의 높이와 경사에 의해 결정하는데, 일반적으로 1/10~1/20의 경사가 적당하다.

④어도 하류부의 기본 하상고는 하상변동에 의해 심한 낙차가 발생하여 어도기능을 치명적으로 저해 할 수 있으므로 보의 하류부 하상고 보다 이하로 설치한다.

⑤어도 형식 선정은 하천의 유량, 상·하류측 수위차 및 변동, 대상어류의 상류로 이동하는 능력, 입지조건 및 경제성과 같은 인자들과 각 어도형식의 특징을 충분히 이해하고 선정한다.

표 4.3-2 어도의 유형(수리구조의 차이에 따른 분류)

대분류	중분류	소분류	세분류
풀 타입 (Pool and weir fishway)	계단(Fish ladder)식	전면 월류형	
		부분 월류형	아이스하버 (Ice Harbor)형
	버티컬슬롯 (Vertical slot)형		
	잠공(Orifice)식		
스트림 타입 (Stream fishway)	데닐(Denil)식	표준 데닐(Denil)식	
		알래스카 스티프패스(Steep pass)형	
	호박돌붙임 사곡면형		
	도류벽형		
	인공하도식		
오퍼레이션 타입 (Operation type)	리프트식/엘리베이터식		
	갑문(Lock gate)식	갑문(Lock gate)식	
		볼라드(Borland)식	
	브레드레스(Breathless) 펌프(Fish pump)식		
기타	칼버트(Culvert)식		
	혼합식		
	하이브리드(Hybrid)식		

⑥ 어도의 재질은 어도의 안정성이 확보되고 조달이 가능한 재질을 선택하는데, 일반적으로 하천공작물과 동일 재질 또는 주변 경관과 어울리는 재질을 선택하여 사용한다.

(4) 기타사항

① 어도가 설치되는 하천공작물에 대한 목적과 기능을 충분히 이해하고 공사 착공 전에 이용 현황에 대하여 조사와 분석을 한 후에 어도에 대한 계획 및 설계를 한다.

② 어도의 기능유지를 위하여 어도 하류지역에 유수의 침식작용 및 양압력에 견딜 수 있도록 물받이를 설치하여 어류의 이동에 장애가 발생하지 않도록 설계한다.

③ 어도와 물받이의 안정성 확보를 위하여 어도의 상류 측과 하류 물받이 아래에 하상을 일정하게 유지하는 바닥보호시설을 하여 직상류에서 발생하는 국부세굴과 하류에 유수의 난류현상을 감소시켜 어도 본체 및 물받이를 보호하는 바닥 보호공을 설치한다.

④ 어도길이가 긴 경우 어류가 상류로 이동 중에 회전하면서 휴식할 수 있는 공간(길이 : 몸길이의 3배, 폭 : 몸길이의 3배)을 설치한다.

⑤ 어도의 기능을 지속해서 유지하기 위해서는 계획단계부터 어류 생태를 충분히 고려해야 하며, 지속적인 관찰 및 어류의 관점에서 관리가 되도록 한다.

4.3.6 보조시설

(1) 구조물 부착형 이동통로 : 기존에 설치된 여러 구조물에 부착하거나 보완하여 조성하며, 다리의 교각 하단부를 이용하여 이동이 가능한 턱을 계획한다.

(2) 야생동물을 이동통로로 유인하기 위하여 울타리, 유도통로, 조명과 같은 시설을 설치한다. 이동통로 입구 근처에 동물의 특성을 반영한 덤불, 돌무더기, 기타 은신처가 될 수 있는 소규모 서식처를 조성하여 유인을 적극적으로 유도한다.

4.3.7 울타리(침입방지 및 유도 펜스)

(1) 울타리의 높이는 표 2.2-1의 포유류 종별 고려 사항을 반영한다.

(2) 야생동물이 울타리를 넘지 못하도록 상부 약 30 cm를 도로 바깥쪽으로 굽힌다.

(3) 울타리에는 이동동물이 노출되지 않을 정도로 주변 식물을 이용한 관목숲을 함께 조성한다.

(4) 야생동물이 울타리의 격자에 끼이는 사고를 방지하기 위해 격자 간격을 조밀하게 한다.

(5) 지면에 가까울수록 소형동물이 빠져나가지 못하도록 그물망이 작도록 유지한다.

(6) 울타리 바깥 부분의 수목은 효과적으로 높이를 조절하여 소음방지와 시야 방지에 도움을 주도록 한다.

(7) 울타리는 오히려 생태계의 단절 요소가 될 수 있으므로, 울타리의 설치는 충돌사고가 빈번하거나 생태통로로의 유도 효과를 달성할 수 있을 경우에 한하여 신중하게 결정되어야 한다.

(8) 도로의 한쪽에만 울타리를 설치하면 동물들이 출구를 찾지 못해 도로 내에 머무르는 시간이 길어지므로 울타리의 설치는 반드시 양쪽에 한다.

(9) 울타리는 정기적으로 점검, 보수작업을 수행한다.

4.3.8 이동제한 구조물

(1) 야생동물의 이동에 영향을 미치는 구조물로는 콘크리트나 아스팔트 포장이 된 넓은 노면(road-way), 집수정(collecting well), 노면의 붕괴를 막기 위한 암거(culvert) 유입구, 경사지의 절토부와 성토부의 사면, 옹벽(retaining wall) 및 이와 유사한 구조물이 있다.

(2) 기존의 임상과 새로 조성되는 생태통로와의 경계부에는 이러한 시설물들이 조성되지 않도록 해야 하며, 설치 시에는 소형 동물의 이동이 가능한 친환경적인 시설물을 설치해야 한다.

4.3.9 차량 소음 및 불빛 방지시설

생태통로 내로 불빛이 유입되지 않도록 목재로 만들어진 방음벽(불빛 차단시설)이나 조밀한 식생대의 조성과 같은 방제 시설을 조성한다.

4.3.10 횡단 유도식재

(1) 야생조류나 비상하는 곤충이 도로를 횡단할 경우 비행고도가 확보되지 않을 때, 횡단 유도식재를 해서 주행 차량과의 충돌을 피할 수 있도록 한다.

(2) 조류의 비행고도를 고려하여 식재하며, 수림을 벌채한 구간과 조류의 이동 경로 부분에 실시한다.

(3) 조류의 비행고도를 높이기 위해 식재 대신 높이 2 m 이상의 펜스를 설치할 수 있으며 노면 경계로부터 3 m 이내에 위치해야 한다.

(4) 주변 동물과 식물을 위한 대책

① 도로 측면에 설치하는 측구와 집수정으로 소동물이 떨어지면 스스로 탈출하기 어려우므로, 측구와 집수정에 덮개를 설치하거나 탈출할 수 있는 구조로 설계한다.

② 조명 밝기를 작게 하고, 설치장소와 방법의 변경, 조명형태의 개선으로 빛의 확산을 억제하는 조치를 한다.

(5) 기타 시설

① 동물들이 많이 출현하는 지역임을 알려 사람들의 경각심을 일깨우기 위해 동물 출현 표지판(animal signboard)을 설치한다.

② 과속 방지턱(speed ramp)을 설치하여 차량의 과속을 방지함으로써 도로를 횡단하는 동물을 보호한다.

③ 자동차의 불빛이 거울에 반사되어 야생동물이 놀람으로써 이동을 주저하게 하는 야생동물 경고 거울과 반사경(wildlife warning mirrors and reflectors)을 도입한다.

4.3.11 야생동물 대체 서식지

(1) 계획된 개발사업이 특정종이나 희귀종 또는 환경 변화에 매우 민감한 종일 경우 서식지(특히 번식지)를 부득이 통과하는 경우에는 반드시 대체 서식지를 조성하여 특징적인 환경 조건을 보전해야 한다.

(2) 특히 공사 중 또는 공사 완료 후 간섭받은 지역에서 서식할 수 없거나 습지 환경에 서식하는 종의 경우 대체 환경을 의무적으로 조성한다.

4.3.12 모니터링

(1) 생태통로의 모니터링은 해당 생태통로와 도로에서 동물의 이동을 조사하는 것을 기본으로 한다.

(2) 생태통로의 조성 후 이동 여부 조사 방법은 원격무선추적, 무인카메라, 포획 후 재포획, 눈 위의 발자국 조사, 모래판 발자국 조사, 동물교통사고조사와 같은 방법에 따른다.

(3) 생태통로의 효율성을 조사하기 위한 모니터링에서는 생태통로뿐만 아니라 그 인접 지대에서의 흔적 조사와 대형 야생동물의 행동 관찰을 포함한다.

(4) 모니터링 주기는 생태통로 설치 후 기능이 정착될 때까지 계절별 1회 이상 정기적으로 실시한다.

(5) 모니터링을 통해 검토할 사항으로는 생태통로의 이용 빈도・야생동물의 개체군 밀도와 같은 야생동물의 이용 현황, 외부 간섭으로부터의 차단성, 수렵 및 밀렵과 같은 위협 요인의 파악, 생태통로의 정비 수준과 같은 인자들이 해당된다.

(6) 생태통로 정비 수준의 모니터링에서는 생태통로의 기반 환경, 식생 변화에 따른 정비 수준의 변화 및 적정 정비 수준을 파악한다.

4.4 유지관리

(1) 생태통로의 효율성은 공사의 완성도와 사후관리, 부식토 유지, 수목의 식재, 하수도망 보수와 같은 내용을 중심으로 하는 통로와 인접 지대의 보수에 의해 좌우된다. 보수는 통로 본래의 용도 및 그 특수성이 원인이 되어 발생하는 야생동물의 혼란 및 이동 습관의 변화와 같은 인자들에 대하여 일정 기간 동안 조사하여 수행하는 것을 전제로 한다.

(2) 생태통로 설치 후 연속적인 환경 변화에 대해 야생동물의 이용을 유도하고 최대의 효율성을 유지하기 위한 지속적인 보수와 정비를 한다.

(3) 생태통로는 자연의 변화 및 동태에 맞추어 순응적으로 관리(adaptive management)한다.

(4) 생태통로의 유지와 관리는 생태통로뿐만 아니라 주변 지역의 토지이용의 규제에도 노력을 기울여야 한다.

(5) 생태통로와 인접 지역에 대한 정비에는 ①통로 자체의 정비, ②하부 통로에 대한 조치, ③방수상태, 불빛 및 소음방지를 위한 차폐용 난간벽과 같은 상부 통로에 대한 처리, ④통로 부대지역, 하수도망, 수자원 처리시설, 야생동물의 도로침입 방지책, 조경수의 식재와 같은 인자들을 포함한 인접지대 정비가 요구된다.

(6) 통로 정비는 다음과 같은 사항을 포함한다.

① 야생동물의 이동 흔적 발견을 위한 처리

가. 생태통로 내부에 폭 3 m 정도의 모래지대 설치, 카메라 설치, 적외선 탐지기 설치와 같이 다양한 방법을 사용한다.

나. 생태통로를 이용하는 동물의 종류 및 개체수, 분포 등의 확인이 가능토록 조치한다.

다. 특히, 발자국이 소실되기 쉬운 시기인 건기에는 주 2∼3회의 반복 조사를 수행한다.

② 하부형 통로의 경사면 처리

가. 자연광에 부합되도록 조명을 변화시킬 수 있도록 한다.

나. 통로 내부가 아무것도 보이지 않는 상황을 피한다.

다. 통로 내부에 배수로를 만들며, 성토 후에 식생 조성을 한다.

라. 야생동물이 선호하는 환경과 현지의 정비조건에 근거하여 인공적인 터널과 같은 인상을 주지 않도록 한다.

③상부 통로의 은폐 및 방호용 난간벽 처리

야간 차량의 불빛이 동물에게 보이지 않도록 식재에 의한 은폐시설을 지속해서 보수한다.

(7) 인접 지역의 정비는 다음과 같은 사항을 포함한다.

①침입 방지책의 운용

가. 침입 방지책이 운용될 경우 적절한 시기에 보수가 이루어져야 한다.

나. 침입 방지책 하부에 땅굴을 파는 동물에 의하여 새로 형성된 땅굴과 틈을 발견하여 메운다.

다. 도로의 불빛과 소음은 차폐할 수 있도록 침입 방지책 외곽에 식생을 조성하고, 유지・관리한다.

라. 침입 방지책의 효율성, 야생동물의 유도 역할에 대한 지속적인 감시 및 개선・보완한다.

②현장 환경에 부합되는 식생의 정비

가. 야생동물이 이용할 수 있는 매력적인 환경을 구성하고 세력권을 변경하지 않도록 하며, 야생동물이 통로를 이용할 수 있도록 조성한다.

나. 인접 지대와 부합되는 식물 및 인접 지대에서 자생하고 있는 식물을 심어 주변과의 조화를 유도하는 동시에 햇빛, 수분 부족과 같은 환경에 내성을 가지는 식물종을 심는다.

다. 야생동물의 먹이 제공 및 은신처 역할을 위해 교목림보다는 관목림 형태의 산림을 창출하는 것을 검토해야 한다.

(8) 생태통로 및 인접 지역의 유지, 보수, 관리를 위해서는 생태통로의 목적과 규모, 이용 대상 등 최초 설계 시에 고려해야 할 내용에 대한 지식이 필요하다. 따라서 생태통로의 사후 관리를 위해서는 반드시 각 형태에 적절한 생태통로 설계 지침을 참고해야 한다.

(9) 야생동물이 생태통로를 자유롭게 이용할 수 있는 여건 조성을 위해서는 생태통로 및 주변 지역에 대한 보호・관리를 위한 활동을 강화해야 한다. 이러한 활동에는 다음과 같은 내용이 포함된다.

①생태통로 내부 및 주변의 탐방객 출입통제 및 관리

②생태통로 입・출구 주변의 밀렵행위에 대한 관리

③생태통로 주변의 밀렵 도구 설치 단속 및 관련 시설 철거

④기타 야생동물의 이동을 방해하는 행위에 대한 통제 등

4.5 성능 적용 설계

요구성능을 설정하고 성능평가 및 항목별 성능 기준을 고려한다.

(1) 일반적인 요구성능

① 요구성능 1: 생태통로를 통한 생태계 복원이 이루어져야 한다.

② 요구성능 2: 목표종이 출현해야 한다.

③ 요구성능 3: 주변의 서식환경과 연결성이 우수해야 한다.

④ 요구성능 4: 구조물의 안정성 및 친환경성이 확보되어야 한다.

⑤ 요구성능 5: 시공 시 주변 환경에 대한 훼손이 적어야 한다.

(2) 성능평가항목

① 평가항목 1: 위치선정의 적절성

② 평가항목 2: 목표종의 출현 빈도 (생태통로 조성지역 및 그 외의 지역)

③ 평가항목 3: 식물종의 분포현황

④ 평가항목 4: 시공시의 소음

⑤ 평가항목 5: 토목공학상 구조물 안정성

⑥ 평가항목 6: 구조물 재료의 친환경성

⑦ 평가항목 7: 절・성토량 및 반입 또는 반출 토사량

⑧ 평가항목 8: 주변 지역의 개발 계획

⑨ 평가항목 9: 법적 보호종의 출현 여부

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

생태통로

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 40 : 2016

생태통로

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 45 : 2016

입체녹화

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 45 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 4

3.1 토양재 ····· 4

3.2 식물재 ····· 4

3.3 방수·방근재 ····· 4

3.4 보조자재 ····· 5

4. 설계 ····· 5

4.1 일반사항 ····· 5

4.2 옥상녹화 ····· 5

4.3 벽면녹화 ····· 7

입체녹화

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 입체녹화는 새로운 녹화공간의 창출을 통한 도시의 열환경 개선뿐 아니라 도시생활환경의 질적 개선 효과를 목표로 도시에 적용되는 다양한 입체면(옥상, 벽면, 비탈면 등)에 대한 녹화에 적용한다.

(2) 입체녹화는 식물생육이 부적합한 불투수층의 구조물 위에 자연지반과 유사하게 토양층을 형성하고, 그 위에 식물을 심는 인공지반 녹화와 콘크리트, 금속, 목재와 같은 구조용 재료 혹은 인공마감 재료로 덮여있는 구조물의 수직 벽면을 녹화하는 벽면녹화 조경에 적용한다.

1.2 용어정의

- 녹화용 보조자재: 부착이나 감기의 효율 향상과 덩굴식물의 생육촉진에 의한 녹화 기간 단축을 위해 보조로 사용되는 자재를 말한다.
- 이 기준에서 언급되지 않은 사항은 국토교통부에서 제정한 조경기준, 건축물 녹화 설계기준과 같은 관련 법제 및 기준과 KDS 34 30 15(1.3)을 따른다.

1.3 시설물의 구성

(1) 등반형

(2) 하수형

(3) 기반조성형

1.4 설계고려사항

(1) 기존 벽면에 녹화할 경우 벽면에 미칠 하중조건과 외벽마감재, 창의 배치를 포함한 설계적인 조건, 그리고 유지관리에 대한 현황조건을 자세히 파악해야 한다.

(2) 현장여건에 적합한 식수대의 형태, 규모, 재료와 같은 요소들을 선정하고 식물생장에 지장이 없도록 최대한 유효토심 이상을 확보하여 설계 한다.

(3) 식수대 폭이 좁은 경우에는 식물생육환경이 열악한 조건이므로, 토양개량과 같은 개선을 통하여 식물의 양호한 생장을 유도한다.

(4) 계절적인 경관변화를 고려한 다양한 식물을 도입하고, 단일지역 내에서도 복합적인 식재기법을 마련한다.

(5) 사계절 녹색의 미관이 유지될 수 있도록 상록성 관목류를 혼합하여 심는다.

(6) 벽면 상・하부에 자연지반이나 인공지반이 있는 경우에는 최대한 식생기반으로 활용한다.

2. 조사 및 계획

2.1 계획

2.1.1 목표

개발과 고밀화를 통한 토지이용의 극대화에 의하여 매년 증가하는 건축물의 수직 벽면을 통해 부족한 녹지공간을 확보하여, 도시 미기후 조절 및 소생물권(bio-top)이 되도록 조성하고, 기존 인공구조물과의 조화 및 생물 다양성을 높여 자연친화적인 환경보전을 효율적으로 수행할 수 있도록 한다.

2.1.2 옥상녹화

(1) 옥상녹화 유형

① 건축물의 구조적 특성, 현장에서 도입 가능한 식물종 및 식재 패턴과 기술 개발 동향을 고려할 때, 중량형 녹화·혼합형 녹화·경량형녹화로 분류한다.

② 중량형 녹화

가. 최소 20 ㎝ 이상의 토양층 조성이 필요하며 기타 수반되는 하부 시스템 구성 요소를 포함하면 단위면적당 300 kgf/㎡ 이상의 고정하중이 요구된다.

나. 중량형 녹화 유형은 이용형 녹화유형으로도 불리며 주기적인 관수, 시비, 전정, 예초 등 집중적 관리를 통해서만 지속해서 유지해야 한다.

③ 혼합형 녹화

가. 토양층 조성 등 하부 시스템의 설치에 따라 건물에 미치는 하중 부하는 단위면적당 200 kgf/㎡ 내외이다.

나. 토양층 조성뿐만 아니라 관수 및 영양 공급 면에서 요구 조건이 비교적 낮은 편이다. 다양성은 중량형 녹화에 비해 제한적이다.

④ 경량형 녹화

가. 토양층 조성과 하부 시스템의 설치가 건물에 미치는 하중 부하는 단위면적당 120 kgf/㎡ 내외이다.

나. 일반적으로 이용 목적을 배제하고 최소의 자원과 비용으로 생태적 건물외피 조성을 추구한다.

2.1.3 벽면녹화

(1) 벽면녹화의 지속성은 토양과 사용 식물에 의해 주로 결정되므로 많은 양의 토양이 사용되도록 시스템을 결정한다.

(2) 벽면녹화의 방법은 등반형, 하수형, 기반조성형의 3종류가 있다.

(3) 등반형은 벽면 하부의 지면이나 인공지반, 플랜터와 같은 식생 기반에 덩굴식물을 심어 생장과 더불어 식물을 벽면에 직접 부착 혹은 보조자재에 부착시키거나 감아 올라가게 하는 녹화방법이다.

(4) 하수형은 식재기반으로부터 식물을 늘어뜨려 덮는 방법으로 덩굴식물이나 목본식물을 이용한다.

(5) 등반형 및 하수형은 주로 덩굴식물이 이용되며, 흡반 또는 기근의 부착근이나 감는줄기, 덩굴손, 감는 잎자루와 같은 기작을 이용해 벽면에 부착된다.

(6) 기반조성형은 식재기반을 붙이는 형식이며, 다양한 초본류나 목본류를 이용한다.

(7) 기반조성형은 식재기반을 패널, 시트, 플랜터와 같은 보조재로 보호유지하며, 관수와 같은 식재 시스템을 포함하는 방법이다.

(8) 기반조성형은 지면에 직접 덩굴식물을 심을 수 없는 건물, 건물 외부 구조체, 도로옹벽, 고가교각, 가설울타리와 같은 시설 혹은 시설물에 대한 녹화는 녹화기술의 발달에 따라 최근 주목받는 입체녹화공법이며, 녹화에 따른 기반의 노후화와 식물의 유지, 지속성에 대한 검토가 필요하다.

(9) 벽면의 방위(방향)에 따라 벽면이 받는 풍력, 온도, 습도, 조도, 일조시간, 일사량이 다르므로 식물의 생육에도 민감하게 영향을 미치는 점을 감안하여 벽면녹화 계획을 한다.

표 2.1-1 벽면 방위에 따른 식물생육 특성

환경압	남향 벽면	북향 벽면
바람	태풍이나 계절풍에 의한 식물의 박리, 토양이 쉽게 건조된다.	
건조	일조 조건이 좋아 쉽게 건조된다.	그늘져 쉽게 건조되지 않는다.
온도	고온이 되어 하루의 온도차도 심하다.	남향 벽면에 비해 기온이 낮으며, 온도 차도 적다. 상해(想害)가 우려된다.
일조	길다.	짧다. 조도도 낮다.

3. 재료

3.1 토양재

(1) 통기성과 투수성이 양호하고 양분과 수분이 적당해야 한다.

(2) 기타 규정되지 않은 사항은 KDS 34 30 15(3.1.1)을 따른다.

3.2 식물재

(1) 줄기가 10㎝이상으로 굵어지는 덩굴류는 구조적 안전성을 고려하여 벽면녹화 소재로 사용하지 않는다.

(2) 기타 규정되지 않은 사항은 KDS 34 30 15(3.1.2)를 따른다.

3.3 방수・방근재

(1) 옥상을 포함한 인공지반 녹화 시 녹화부는 항상 습기가 있고, 화학비료 및 방제 등의 식재 관리가 이루어지므로 미생물이나 화학물질에 영향을 받지 않는 옥상녹화 특유의 안전한 방수층과 식재 계획의 특성을 고려하여 장기적 내화학성을 갖는 소재를 사용한다.

(2) 방수 및 방근층을 구성하는 재료는 식물에 위해적인 구성 성분을 포함해서는 안 된다. 특히 일반 건축물 상부의 방수층과 비교하여 수분과 접촉하게 되는 기간이 길어짐에 따라 식물의 생장에 영향을 미칠 수 있는 성분의 용탈이 발생하여서는 아니 된다.

표 3.3-1 입면녹화 식물의 특성

기반	피복 양식	식물의 종류	식물의 특성	이용되는 기관	이용할 수 있는 식물	대상구조물
자연 또는 인공	등반	덩굴식물	부착형	기근	송악류, 줄사철, 마삭줄, 능소화, 팻츠헤데라	벽면, 격자형구조물, 아치, 파고라
				부착반(흡반)	담쟁이덩굴	
			감기형	줄기, 가지	남오미자, 인동덩굴, 멀꿀, 인동덩굴, 마삭줄, 으름덩굴, 노박덩굴, 키위, 쥐다래	
				덩굴손	시계꽃, 비그노니아	
				엽병	으아리	
			기대기형	줄기, 가지	덩굴장미류	
	하수	덩굴식물	부착형	줄기, 가지	송악류, 줄사철, 마삭줄, 능소화, 등수국, 팻츠헤데라, 담쟁이덩굴(일부부착)	
			감기형	줄기, 가지, 덩굴손	남오미자, 인동덩굴, 멀꿀, 시계꽃, 으름덩굴, 노박덩굴, 키위, 쥐다래	

기반	피복 양식	식물의 종류	식물의 특성	이용되는 기관	이용할 수 있는 식물	대상구조물
			포복형	줄기, 가지	패랭이꽃류, 빈카류, 로즈마리, 섬향나무류, 사철채송화, 회만초	
	상향 생장	중저목	열식	줄기, 가지	수목(특히 구과식물류), 대나무류, 생울타리용 수목	벽면, 격자형 구조물
인공	붙임	저목, 초본, 덩굴식물	–	–	수목, 초본류, 덩굴식물 포함	

3.4 보조자재

(1) 보조자재는 덩굴식물의 종류, 벽면의 소재, 시공조건을 고려하여야 선정한다.

(2) 등반 보조자재는 면형, 격자형, 선형과 같은 형태로 되어 있으며, 식물종과의 적합성을 고려하여 계획한다.

4. 설계

4.1 일반사항

녹색건축물 인증을 위하여 소생물권(bio-tope)을 조성할 때는 녹색건축 인증 기준 제3조를 따른다.

4.2 옥상녹화

4.2.1 방수방근

(1) 식물의 뿌리가 방수층 및 방근층을 파고들어 건물에 치명적인 손상을 입혀 누수의 주된 원인이 되므로 방수층 및 방근층은 내근성을 확보한 소재를 사용한다.

(2) 면적이 분할 구획된 옥상의 방수는 방수공학적 관점에서 총체적으로 방근 조치가 이루어져야 하며, 방근이 단지 식생으로 구성되는 부분에만 제한적으로 적용되어서는 안 된다.

(3) 방근재의 접합부, 끝단부, 차단부, 지붕 관통부 및 이음매 등에서의 뿌리 침입을 방지하도록 설계 한다.

4.2.2 보호층

(1) 방수층 및 방근층을 보호하는 방법은 크게 다음의 4가지 유형으로 구분한다. 사용하는 옥상녹화의 유형, 방수재 및 방근재의 종류에 따라 적절히 설계에 적용한다. (부직포형 보호층 / 패널형 보호층 / 배수층형 보호층 / 방근층형 보호층)

(2) 기존 옥상녹화 조성 방법에서는 보편적으로 방수층 상부에 타설하는 누름 콘크리트 층을 보호층으로 사용하고 있으나, 누름 콘크리트 층의 신축줄눈, 균열부는 방근 효과를 기대할 수 없으므로 별도의 방근층을 두어야 한다.

(3) 부직포형 보호층으로는 300 g/㎡ 이상의 섬유를 사용하고, 콘크리트나 시멘트 방수로 보호층을 조성할 때는 추가로 발생하는 하중 및 균열 발생에 유의한다.

4.2.3 관수

(1) 인공지반에 적용할 수 있는 관수의 종류는 일반 호스, 관수용 호스, 살수기와 같은 요소들이 있다.

(2) 일반 호스는 수도꼭지나 QC밸브에 호스를 꽂아서 살포하는 방식이며, 관수용 호스는 압력으로 물을 분출시키는 지표관수와 점적관수, 살수기는 노출 고정식, 분무 입상 살수기, 회전살수기로 세분되며 대상지의 여건을 고려하여 선택한다.

4.2.4 배수

(1) 배수층은 재료군 및 재료의 종류에 따라 골재형, 패널형, 저수형, 매트형으로 구분한다.

(2) 빗물은 배수층+벽면(난간) →배수로 →루프드레인(점검구) →(선홈통)을 통해서 건물 외부로 유출되도록 한다.

(3) 배수로는 스테인리스 타공판(폭30cm)내에 자갈을 채워 빗물의 유입이 원활하도록 하며, 녹화 가장자리에 배치한다.

(4) 배수로와 루프드레인의 연결부에는 점검구를 설치하여 인공토양, 낙엽, 쓰레기 등의 유입으로 인한 배수관의 막힘을 방지한다.

4.2.5 여과층

(1) 토양층과 배수층 사이에 투수 기능이 있는 여과층을 설치해서 토양 입자가 배수층 공극을 메우는 것을 차단하면서 물은 투과시킬 수 있어야 한다.

(2) 여과층은 일반적으로 부직포(200g/㎡)를 사용하며, 부직포에 뿌리가 통과하지 못하는 소재는 가급적 지양한다.

4.2.6 토양층

(1) 토양층은 표토층과 육성층으로 구성된다.

(2) 표토층으로 사용 빈도가 높은 것으로 바크, 우드칩, 화산석, 마사토 등이 있으며, 표토의 특성, 마감 색상·질감을 고려하여 선정한다.

(3) 육성층에 도입되는 토양은 자연토양과 인공토양으로 구분한다. 건축물의 허용하중이 높게 설계되어 식물의 생육 토심을 만족한다면 자연토양의 도입이 좋으며, 건축물의 허용하중이 작게 설계되어 있다면 인공토양 혹은 혼합토(자연토양과 인공토양을 혼합한 토양)를 사용하게 된다.

4.2.7 도입식물

(1) 뿌리분의 높이가 식재 기반층 두께(토심)에 맞게 결정되어야 한다.

(2) 점토나 유기질 토양에서 길러진 다년초는 옥상녹화에 적합하지 않다.

(3) 경량형 녹화 조성을 위해 사용되는 식물은 생육 상태가 양호하고, 적정량의 질소 시비로 키워졌으며, 충분히 열악한 환경에 적응한 식물이어야 한다.

(4) 온실에서 재배한 것을 직접 적용하는 것은 안 되며, 야생 다년초의 경우 자연산지에서 직접 채취한 것이 아닌, 재배 생산을 통해 출하한 것을 권장한다.

(5) 식재 기반층의 두께가 얇을 때는 평평한 뿌리분 식물을 심는다.

(6) 포트묘 식물, 용기묘 식물 그리고 평평한 뿌리분 식물의 재배 토양은 주로 무기질 재료로 구성되어야 한다.

(7) 옥상녹화 조성 시 사용되는 뗏장은 부식질이 적거나 중간 정도인 사토(모래흙)에서 재배되어야 하며, 토끼풀 종류가 절대로 뗏장에 혼합되지 않아야 한다.

(8) 식생 매트는 재배, 운송, 포설 및 사용 목적을 위해서 적합한 매트기 반구조로 형성된다. 식생 매트가 팽팽하게 당겨지는 대상지에서 매트 기반 구조는 토목 섬유의 요구 조건에 적합해야 한다. 부직포로 된 매트 기반은 토양에서 분리되어 들리지 않고 부직포를 투과하여 뿌리를 내리는 기능을 충족하여야 한다.

(9) 식생 매트는 균일한 두께로 생산되어야 하며 들뜬 공간이 생기지 않게 포설할 수 있어야 하고, 매우 건강하게 재배된 것이어야 한다.

(10) 식생 매트는 온실로부터 직송된 제품을 사용해서는 안 된다. 건강한 식물은 식물종에 맞게 형성된 지상부 줄기나 짧은 줄기 마디 길이를 통해 식별한다.

4.3 벽면녹화

4.3.1 녹화기반 조성

자연지반/인공지반 녹화

① 식물을 건전하고, 지속(10년 이상)해서 생장시키기 위해서는 토양이 넓게 펼쳐진 대지에 식재하는 것이 좋으므로 현장여건이 허락하는 한 녹화기반은 넓게 조성한다.

② 벽면 높이가 2 m 이상일 경우에는 양질의 토양이 아니라면 충분한 등반이 불가능하다.

③ 증산량과 토양 보수량의 관계에서 살펴보면, 녹화 벽면 1 ㎡당 토양 50 L 이상이 필요하다.

(2) 플랜터형(컨테이너형) 녹화

플랜터형 기반의 하중을 산출하여 구조적 안전성을 도모한다.

① 녹피 계획 면적(㎡) × 50(L) = 필요 토양

② 필요 토양 × 토양 용적 밀도 = 토양 중량

③ 토양 중량 ÷ 플랜터 설치 개수 = 1개소당 토양 중량

④ 1개소당 토양중량 + 플랜터 중량 = 1개소당 설치 중량

4.3.2 관수시설

(1) 벽면 녹화 시 토양건조에 대비하여 관수시설을 갖추어야 하며, 관수시설의 설치가 여의치 않을 때에는 그에 상응하는 조치를 해야 한다.

(2) 관수는 식물이 발근, 활착할 때까지 표층에서 균일하게 관수할 수 있어야 한다.

(3) 계절의 변화에 따라 관수 간격을 식물의 계절별 상태를 고려하여 실시해야 한다.

4.3.3 식재지침

(1) 식재방향

① 덮을 면적이 넓거나 조기녹화가 필요할 경우 입면 상·하부에 병행하여 심는다.

② 벽면 기부에 교목식재가 가능한 녹지가 있는 경우에는 상록교목으로 차폐식재 한다.

③ 시각적으로 중요한 지역에는 꽃, 열매, 잎과 같은 관상가치가 높은 수종을 도입한다.

④ 벽면이 긴 구간일 때 단일 수종으로 부분 녹화하거나 크기, 질감, 색채와 같은 인자들이 다른 수종을 선정하여 대비 효과를 강조한다.

(2) 식재기준

① 최소 15 cm 입면에서 이격시켜 심어 뿌리의 외부 신장을 도모하도록 설계한다.

② 최소 30 cm 이상의 유효토심을 확보할 수 있도록 계획하고 가급적 식물생육에 지장을 주지 않도록 넓이를 확보한다.

③ 식물의 종류, 녹화면적 및 기간, 토양 상태와 같은 인자들에 따라 식재간격을 조정한다.

④ 식재 간격은 성목 시의 줄기생장이나 수관과 같은 요인들을 고려하여 일반적으로 다음 기준을 적용한다.

가. 소형 덩굴식물: 0.2~0.5 m/본당(담쟁이, 헤데라, 줄사철, 인동덩굴, 으름덩굴 등)

나. 대형 덩굴식물: 0.5~1.0 m/본당(능소화, 등나무, 노박덩굴 등)

⑤ 조기녹화를 위해서는 어린 묘(L=0.5mm 내외)를 20~30 cm 간격으로 조밀하게 심는다.

⑥ 등나무, 능소화로 부분 녹화할 경우, 5 m 이상의 간격을 두어 주변 소재와의 식별성을 높인다.

⑦ 줄사철, 인동덩굴 등을 군식할 경우에는 25 주/㎡, 선형으로 교호 식재할 경우에는 8 주/m를 적용한다.

(3) 식재지 유형별 설계

①녹지형 : 구조물 철거 후 벽면 상・하부에 선형녹지 화단을 조성하여 경관녹지로 활용한다. (폭: 최소 30 cm, 토심: 최소 30 cm)

② 포트형 : 식재여건이 극히 불량한 경우 점적으로 식수대를 조성하며(인공지반 철거), 여유폭이 협소한 경우 소규모의 벽면녹화 시에 적용한다.

③ 용기형 : 구조물 상부에 플랜터를 조성하여 용기를 설치한다. 하부가 인공 지반의 경우 토양 배수에 유의한다.

④ 벽면형 : 벽면 자체에 식수대를 설치한다. 구조물 설계 시 벽면녹화를 고려하여 식수대를 설치한다.

(4) 벽면 유형별 설계기준

표 4.3-1 벽면 유형별 선정기준

구분	선정기준	주요 수종
옹벽/석축	• 대형벽면을 조기녹화 할 수 있도록 피복 속도가 빠른 수종 • 옹벽과 같은 구조물의 상단에 녹화할 때는 반드시 하수형 덩굴식물 (인동, 서양담쟁이, 헤데라 하수형 등)을 식재 • 녹화 시 경관효과가 양호한 수종 • 가급적 유지관리가 불필요한 수종	담쟁이, 헤데라(송악), 줄사철, 능소화, 인동덩굴, 으름덩굴
방음벽	• 비교적 생장속도가 빠른 수종 • 등반형 녹화수종으로서 줄기의 상향 신장이 양호한 수종 • 벽면 내・외부에서의 경관효과가 양호한 수종	담쟁이, 헤데라(송악), 줄사철, 능소화, 등나무
담장	• 꽃, 열매, 단풍 등 소재의관상가치가 높은 수종 • 보조재에 의한 등반 녹화수종으로서 유인성이 강한 수종	능소화, 헤데라(송악), 줄사철, 등나무, 인동덩굴, 장미

4.3.4 구조물 유형별 녹화

(1) 옹벽/석축

① 회색의 콘크리트옹벽 및 석축은 시각적으로 불량하므로 조기녹화 방안을 마련한다. (예: 벽면 상・하부에 식재기반 마련)

표 4.3-2 옹벽 규모별 녹화유형 및 도입 수종

규모	식재위치	녹화유형	주요수종
소형 (3M이내)	상부	하수형 하수보조형	• 등반형 : 담쟁이, 헤데라, 줄사철 • 등반보조형(등반보조재 필요) - 인동, 으름, 으아리 • 하수형 - 오엽담쟁이, 으아리, 인동, 으름, 헤데라(하수형)
	하부	등반형 등반보조형	
대형 (3M이상)	상부	하수형 하수보조형	• 등반형 : 담쟁이, 헤데라, 줄사철 • 등반보조형(등반보조재 필요) - 능소화, 다래, 노박덩굴, 등나무 • 하수형 - 오엽담쟁이, 헤데라(하수형)
	하부	등반형 등반보조형	

② 식수대 설치로 인하여 통행에 지장이 우려되는 지역은 식물생육에 필요한 최소 폭(약 30 cm)으로 조성한다.
③ 식재지와 옹벽사이가 떨어져 있을 때는 간단한 유인용 보조재를 설치하고 부분 녹화 시 경관적 측면을 고려하여 보조재의 형태, 규모, 재료를 선정한다.
④ 옹벽과 같은 구조물의 상부에 벽면녹화를 할 때는 반드시 하수형 덩굴식물을 심어야 한다.

(2) 방음벽
① 방음벽 주변은 차량 및 보행밀도가 높은 지역에 입지하고 연장이 긴 대형 벽면이므로 조기 녹화 방안을 마련한다.
② 방음벽 전면에는 하부에 일정한 폭의 식수대를 만든 후 수목을 심고 벽면에 등반형 식물을 심는다.
③ 방음벽 배면이 시야에 노출될 때는 방음벽 내・외부 병행 식재가 가능하다.
④ 투명 방음벽은 외부로의 조망과 시야 및 일조 확보를 위해 설치되므로 녹화를 지양한다.

표 4.3-3 방음벽 녹화유형 및 도입 수종

재료	식재위치	녹화유형	주요 수종
알루미늄/ 목재	하부	등반형 등반보조형	• 등반형 : 담쟁이, 헤데라, 줄사철 • 등반보조형 - 능소화, 다래, 등나무, 노박덩굴, 덩굴장미

(3) 담장
① 가급적 전면 녹지를 조성하여 덩굴식물은 물론 다양한 식물 소재를 도입하여 경관녹지로 활용될 수 있도록 설계한다.
② 보도와 연접된 담장은 통행인 보행빈도를 고려하여 담장 하부의 식재지 폭을 적정하게 확보하여 시공 후 통행 불편사례가 없도록 설계한다.
③ 투시형담장 : 투시형 담장 자체가 등반보조재 역할을 하므로, 꽃, 열매, 잎, 단풍이 아름다운 등반보조형 수종을 도입한다.
④ 폐쇄형담장 : 등반형, 등반보조형과 같이 담장을 등반할 수 있는 다양한 수종을 도입하되 보조재를 설치할 때는 벽면형태, 재료, 색상과 어울릴 수 있도록 한다.

표 4.3-4 담장 녹화유형 및 도입수종

유형	식재위치	녹화유형	주요 수종
투시형 담장	하부	등반보조형	• 등반보조형 - 능소화, 다래, 으아리, 등나무, 큰꽃으아리, 으름, 인동덩굴, 덩굴장미
폐쇄형 담장	하부	등반형 등반보조형	• 등반형 - 담쟁이, 헤데라(송악), 줄사철 • 등반보조형 - 능소화, 다래, 으아리, 으름, 등나무, 인동덩굴, 덩굴장미

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

입체녹화

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 45 : 2016

입체녹화

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 50 : 2016

폐도복원

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 50 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 조사 ····· 2

2.2 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 3

3.1 일반사항 ····· 3

3.2 품질 및 성능시험 ····· 4

4. 설계 ····· 4

4.1 공법과 사용재료 ····· 4

4.2 표토 활용 ····· 4

4.3 종자파종 ····· 5

4.4 식재방법 ····· 5

4.5 복원계획 ····· 5

폐도복원

1. 일반사항

1.1 적용범위

폐국도 또는 폐고속도로의 복구나 복원에 적용한다. 단, 폐도 주변이 농경지나 임업생산지일 경우 별도의 기준을 적용한다.

1.2 용어정의

- 폐도: 자체 활용계획이 없고, 지방자치단체에 이관하더라도 도로로 존치할 필요가 없는 구간으로서 지방자치단체에 이관하여야 할 구 국도를 통칭한다.
- 복원: 이전의 상태나 위치로 되돌리는 것 혹은 훼손되지 않거나 완전한 상태로 되돌리는 것을 말한다.
- 복구: 완벽한 복원이 아니라 원래의 자연 생태계와 유사한 수준으로 회복하는 것을 말한다.
- 교란종: 환경부에서 정하는 다른 동식물에 위해성이 우려되는 생태계 교란위험이 큰 종을 말한다.
- 재래초본류: 어느 지방에서 오랜 세월에 걸쳐 다른 품종과 교배되지 않고 자생하거나 길러 오던 초종을 말한다.
- 재래목본류: 어느 지방에서 오랜 세월에 걸쳐 다른 품종과 교배되지 않고 자생하거나 길러오던 목본을 말한다.
- 식혈공법: 폐도로 부지의 노면에 구멍을 뚫어서 부분적으로 식물을 심는 방법을 말한다.
- 포장면 분쇄공법: 폐도로 부지의 노면을 전체적으로 제거하지 않고, 포장면을 부분적으로 파쇄하여 식생이 부분적으로 침입하도록 하는 방법을 말한다.
- 개척화공법: 폐도로 노면을 제거한 후 별도의 조치를 하지 않고 자연상태에서 식물의 이입에 의한 식생복원을 도모하려는 방법을 말한다.

1.3 시설물의 구성

생태복원

1.4 설계고려사항

(1) 폐도의 안정성에 대한 평가는 끝난 것으로 한다.

(2) 복원 대상 지역의 생태기반환경 조사(공학적, 환경적 조건을 포함한 기존 여건)와 분석을 자세히 한다.

(3) 대상지역의 토양조건(토양오염기준)이 식생 생육에 부적합하다고 판정되는 경우, 식생기반으로 활용하기 위한 기준과 대책을 마련해야 한다.
(또는 대상 지역의 토양 조건이 식생의 도입에 부적합하다고 판정되는 경우, 이 기준 KDS 34 30 10(3.2.3)에서 정한 중급 이상의 식재용토를 붙여 설계하는 것을 전제로 한다.)

(4) 복원계획 초기 단계부터 복원계획에 대해 토공설계자와 협의가 이루어진 것으로 한다.

2. 조사 및 계획

2.1 조사

(1) 역사적 자료, 관련 도면 및 문헌 자료 수집, 국토공간 영상정보, 항공사진, 수치지형도, 토지피복분류도, 과거의 생태환경 정보와 같은 자료를 활용하여 10년 단위의 토지이용변화 및 주변환경을 조사한다.

(2) 기후, 지형, 수리・수문, 토양, 서식처, 생물상과 같은 인자들은 현지조사 방법으로 조사한다.

(3) 토양기반환경 조사 시 폐도의 포장 두께, 기반 층의 토질 및 토양경도, 토양오염 정도를 조사한다.

(4) 수리・수문 조사 시 대상지 내 수로, 우수 및 배수로의 유무를 조사한다.

(5) 생물상 조사 시 전국자연환경조사 지침에 따라 식물상, 식생, 곤충류, 어류, 양서파충류, 조류, 포유류 및 주변 경관과 같은 항목들을 조사한다.

(6) 조사한 모든 사항에 대한 종합분석도를 작성한다.

2.2 계획

2.2.1 복원목표

(1) 주변 생태계와의 연계성을 고려한 생태네트워크 구축, 생물 서식공간, 생태숲, 생태습지 조성, 경관미 향상을 폐도 복원의 설계목표로 한다.

(2) 생물 다양성 보존, 이산화탄소 저감과 같은 기후변화에 대비한 계획을 제시하고, 환경적 측면에서 폐도 활용방안을 제시한다.

(3) 영속적이고 안정되며, 지속성이 높고, 생태적 천이를 고려한 식물군락을 조성하며, 지역별로 다음 기준을 적용한다.
① 삼림이 많은 산악지: 시간이 지나면서 삼림으로 이행해 갈 수 있는 식물군락의 조성
② 농지나 목장 주변: 관목이나 초본류 위주의 식물군락 조성
③ 시가지: 기존 녹지와의 연계성 확보, 종 다양성 증진에 기여할 수 있는 식물군락 조성

(4) 식물군락은 키가 큰 수림형, 키가 작은 관목형 수림형, 초본주도형 군락중 하나 혹은 이들의 조합으로 한다.

(5) 이산화탄소 흡수량이 높은 참나무류의 식생을 통한 숲 조성을 적극적으로 적용한다.

2.2.2 식생기반 조성

(1) 식생기반의 토질, 토양이 식물생육에 적합하지 못하면 생육기반환경을 개선한다.

(2) 도로 개설로 인한 하부 보조기층과 주변토양의 오염여부를 평가하여 오염이 발생하였을 경우 오염처리대책을 수립한다.

(3) 부분적 식생기반 조성 방법으로는 식혈 공법, 포장면 분쇄 공법, 개척화 공법과 같은 공법들을 적용할 수 있다.

2.2.3 식생복원

주변의 자연환경과 유사한 식생을 복원하는 것을 목표로 하고, 식생의 도입방법으로 종자의 파종하거나 수목을 식재한다.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 주변 지역의 토질 상태와 식생 상태를 기준으로 한다.

(2) 식물은 가급적 자생종을 사용하고, 주변 환경에 영향을 줄 수 있는 교란 종은 사용하지 않도록 한다.

(3) 초기에 정착시킨 식물이 자연식생 천이를 방해하지 않고 촉진시킬 수 있어야 한다.

(4) 우수한 종자발아율과 폭넓은 생육 적응성을 갖추어야 한다.

(5) 재래초본류는 내건성이 강하고, 뿌리발달이 좋으며, 지표면을 빠르게 덮는 것으로서 종자발아력이 우수하다.

(6) 생태복원용 목본류는 지역 고유수종을 사용해야 하고, 종자파종 혹은 묘목식재에 의한 조성이 가능해야 한다.

(7) 복원에 사용되는 식물은 대상지 주변에서 직접 채취한 종자나, 이를 이용해서 만든 묘목을 이용하는 것이 바람직하다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 자생종(재래목본)

(1) 시간 경과 후 복원대상지에서 기본 식생군락을 이루게 되는 종으로서 주변 식생상태를 고려하여 선정한다.

(2) 재래목본류는 관목류와 교목류, 아교목류로 구분하여 대상지의 특성에 따라서 선정한다.

(3) 척박지에는 적응력이 우수한 콩과식물을 기본으로 선정한다.

(4) 재래목본류 종자는 발아율 20%, 순량률 50% 이상이어야 한다.

3.2.2 자생종(재래초본)

(1) 적응력이 우수한 초종으로 척박지에 생육이 우수한 품종 중에서 발아율과 초기 생장력이 우수한 종을 선정한다.

(2) 재래초본류 종자는 발아율 30% 이상, 순량률 50% 이상이어야 한다.

3.2.3 외래초종

(1) 가급적 외래초종은 사용하지 않아야 한다. 그러나 현장 여건상 조기녹화가 필요하거나, 특별한 이유가 있을 경우에 부분적으로 사용한다.

(2) 외래도입초종은 최소 2년 이내에 채취된 종자로서 발아율 70% 이상, 순량률 95% 이상이어야 하며 되도록 사용을 억제해야 한다.

4. 설계

4.1 공법과 사용재료

(1) 식생 기반이 조성된 상태에서는 적용하고자 하는 녹화공사의 종류에 따라서 토양기반을 개량할 필요가 있다.

(2) 토양개량재는 이탄토, 피트모스, 유기질비료, 펄라이트, 버미큘라이트, 제올라이트와 같은 개량재를 사용한다.

(3) 유기질 비료는 완전하게 부숙되어야 하며, 유해물질이 혼합되지 않아야 한다.

4.2 표토 활용

(1) 폐도 부지의 복원을 위해 인근의 표토를 채집하여 활용할 수 있으나 2차 훼손이 발생하지 않도록 감독자와 협의하여 채취하도록 한다.

(2) 표토의 채취 두께는 토양분석결과에 따라 식재용토 적합성 판단기준 및 사용기계의 작업능력과 안전과 같은 현장여건을 고려하여 감독자와 협의하여 결정한다.

(3) 표토 활용이 불가능한 지역에서는 식재용토의 적합성 판단기준의 시방에 따라 토양개량대책을 수립해야 한다.

4.3 종자파종

(1) 종자를 파종할 때 뿜어 붙여주는 기반의 두께로 구분하며, 얇은 층 뿜어붙이기와 두터운 층 뿜어붙이기 공법으로 구분하여 설계한다.

(2) 종자는 식생녹화의 목표를 달성하기 위하여 하나의 종으로 파종하는 것보다는 혼합하여 파종하도록 한다.

4.4 식재방법

(1) 수목이나 초화류는 현장여건을 고려하여 묘목이나 성목으로 도입한다.

(2) 수목을 식재할 경우 시간이 경과함에 따라서 목표하는 산림군락이 조성될 수 있도록 하기 위하여, 시공 후의 변화를 예측하여 식재설계를 하도록 한다.

4.5 복원계획

(1) 폐도부지에는 다양한 형태의 생태복원 계획을 수립하여 시행한다.

(2) 복원의 형태는 생물서식처 조성, 습지의 조성, 주변 생태계와의 연계성을 고려한 생태네트워크의 구축을 통한 다양한 형태의 생태숲 조성을 적극적으로 검토한다.

(3) 생태복원을 위한 계획수립 시는 목표종의 선정을 통한 구체적인 계획을 수립하여 시행한다.

(4) 기존의 지형을 가급적 유지하고 아스콘, 콘크리트의 깨기 지역은 환경의 잠재성을 유지하도록 하며 단절된 생물서식처를 복원하도록 해야 한다

(5) 식재계획은 이식이 쉽고, 활착과 생장이 쉬운 수종을 선정하여 다층구조가 이루어지도록 군집 식재 계획을 수립해야 한다.

(6) 밀원식물과 먹이식물, 토질향상을 위한 비료목을 적극적으로 심고, 가급적 인공적인 조경수 느낌이 강한 수종은 배제한다.

(7) 이산화탄소를 흡수하고 환경 악영향을 줄이는데 효과적인 수종을 선정하여 복원계획을 수립한다.

폐도복원

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 50 : 2016

폐도복원

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 70 55 : 2016

환경친화적 단지조성

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 70 55 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 적용범위 ····· 1

1.2 용어정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 2

2. 조사 및 계획 ····· 3

2.1 일반사항 ····· 3

2.2 조사 ····· 3

2.3 계획 ····· 4

3. 재료 ····· 21

3.1 일반사항 ····· 21

4. 설계 ····· 22

4.1 생태적 토지 동선설계 ····· 22

4.2 생태순환계획 ····· 24

4.3 생물서식처 조성계획 ····· 25

4.4 어메니티 자원의 보전 및 활용 ····· 26

4.5 성능 적용 설계 ····· 27

환경친화적 단지조성

1. 일반사항

1.1 적용범위

신도시 조성을 위한 택지개발이나 단지개발에서 환경친화적 단지 조경을 위한 설계에 적용한다.

1.2 용어정의

- 환경친화적 단지: 거시적으로는 지구환경을 보전하는 관점에서 에너지, 자원, 폐기물과 같은 한정된 지구자원을 고려하고, 중시적으로는 단지주변의 자연환경과 친화하고 조화를 이루게 하며, 미시적으로는 거주자가 생활 속에서 자연과 동화되어 건강하고 쾌적하게 생활할 수 있는 단지환경을 의미한다.
- 환경친화적 주거단지: 다양한 생물이 안정된 주거환경 속에서 건전한 물질대사를 통하여 자급자족하며 자연과 인간이 건강하게 공존할 수 있도록 조성된 단지를 의미한다.
- 보전적지: 단지 내 토지가 지닌 환경적 가치와 잠재력을 과학적 기준에 의해 평가하며 보전적지의 보전가치 구분은 절대보전과 상대보전의 두 가지로 분류한다.
- 녹도(Green Way): 도시공원, 하천, 수림대와 같은 녹지를 유기적으로 연결하여 녹지망(green network)을 형성하며, 보행자의 안전과 쾌적성을 확보하고 도시민에게 여가・휴식을 위한 산책공간을 제공하는 선형의 녹지를 말한다.
- 저류시설: 빗물을 일시적으로 모아두었다가 바깥수위가 낮아진 후에 방류하기 위하여 설치하는 시설로서, 유입시설・저류지・방류시설을 포함하는 일체의 시설을 말한다.

1.3 시설물의 구성

(1) 생태적 토지이용계획

① 원형녹지

② 생태녹지축

가. 주녹지축

나. 부녹지축

다. 생활권 단위 녹지축

(2) 생태적 토지동선계획

① 보행자 전용도로

② 자전거 전용도로

(3) 환경친화적 공원녹지계획
녹도

(4) 생태순환계획
물순환체계 구축

(5) 우수저류녹지
①상시저류녹지
②일시저류녹지

(6) 물순환 관련 도입시스템
①침투측구
②도로용 멀티측구
③침전조
④침투유입구
⑤침투트랜치
⑥침투도랑

(7) 생물서식처 복원
①동물의 서식처 복원
②곤충의 서식처 복원

1.4 설계고려사항

(1) 환경친화적단지 입지선정 시에는 단지 주위의 자연환경뿐만 아니라 토지이용 및 경관, 환경오염과 같은 여러 부문의 검토가 필요하다.

(2) 단지 내 기존 식생, 자연지형, 수로와 같은 자연환경의 변경을 최소화하여 자연환경과의 조화를 유도하고 자연에너지를 최대한 활용함으로써 환경 부하를 줄일 수 있도록 한다.

(3) 자연환경의 순환체계를 보존하여 단지 내 물질순환이 활성화될 수 있도록 유도한다.

(4) 일정 규모의 소생물권(Bio-tope)을 조성하여 훼손되어 가는 소생물권을 복원하기 위한 방안을 마련한다.

(5) 단지 내 주민이 쾌적하고 건강한 주거생활을 영위할 수 있도록 주호 내・외부 공간을 계획하도록 유도하며, 소규모 광장이나 공용공간을 도입하여 주민의 활동공간을 조성한다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

2.1.1 환경친화적 단지계획의 수립 필요성

(1) 거주환경에 대한 단순한 환경의 문제 인식과 대처라는 과거의 소극적 방식에서 환경문제의 해결을 위한 실천이라는 적극적 방식으로 물리적 주거환경과 삶의 방식으로 전환하며, 에너지가 절약되고 지속가능한 주거단지 개발을 지향해야 한다.

(2) 환경적으로 건전하며 지속가능한 주거단지의 창출을 위하여 아래 사항들을 고려해야 한다.
① 환경친화적 토지이용・교통・정보통신망을 구축한다.
② 주거단지가 자연과 공생할 수 있도록 생태환경 및 녹지를 조성한다.
③ 물・바람을 적절하게 활용한다.
④ 에너지 절약적 토지이용구조를 모색한다.
⑤ 수질, 대기, 토양오염, 소음진동과 같은 환경과 폐기물 관리를 한다.
⑥ 시각 회랑 확보, 스카이라인 조절과 같이 경관을 양호하게 유지하는 기법들을 도입하여 어메니티를 확보한다.

2.1.2 환경친화적 단지계획의 기본방향

(1) 지속가능한 개발 개념에 기초하여 지구환경의 보전과 주변 환경과의 친화를 기본방향으로 환경친화적 계획요소를 적극적으로 도입한다.

(2) 지구환경의 보전을 위해서는 지구의 환경이나 순환계, 생태계가 더 이상 나빠지지 않도록 주택이나 주거지 개발 시 지구환경에 부하를 가능한 최소화 한다.

(3) 자연환경과의 친화를 위하여 주택이나 거주자가 가까이에 있는 자연환경이나 생태계를 즐겨 조화로운 관계를 유지해 갈 수 있도록 한다.

2.2 조사

2.2.1 환경친화적 단지 조성을 위한 기초조사

(1) 환경친화적 단지 조성을 위해서는 사업지구의 생태환경적 특성을 파악하고 이에 기반을 둔 토지이용계획을 수립하여야 한다.

(2) 대상지의 자연지리, 동식물 분포, 생태계의 구조와 기능, 도시 미기후와 같은 인자들에 대한 조사를 기초로 하여 단지 내 환경특성에 대한 종합적인 평가를 하고, 최종 분석 항목 간의 연관성을 입체적으로 분석한다.

2.2.2 생물서식처 조사

(1) 생물서식처의 조사는 환경 분야 조사와 공간분야 조사로 나누어지는 데, 환경조사와 공간조사는 동일한 가치, 합의된 조사주기, 동일한 축척의 지도사용이 이루어져야 한다.

(2) 생물서식처 조사 시 고려되어야 할 항목은 다음과 같다.

① 식물과 식생
② 동물군의 선택
③ 자연보호와 관련된 작은 소생물권(bio-top)
④ 녹지율과 구조
⑤ 토양피복도
⑥ 인간이 도시에서 자연을 느끼고 체험할 수 있는 잠재성
⑦ 경관 상 특징적 요소

(3) 생물서식처의 조사를 통하여 도출하여야 하는 결과치는 다음과 같다.

① 소생물권(bio-top) 유형 표본 지역의 도면과 설명
② 식물상, 식생, 동물상, 동물군에 대한 연구자료
③ 소 공간 구조, 녹지구조, 토양피복, 자연접촉의 잠재성, 경관의 양적・질적 자료
④ 계획사업과 구체적인 관리에 대한 제안

2.3 계획

2.3.1 환경친화적 단지 입지선정

(1) 환경친화적 단지 입지 선정 시 고려할 사항은 다음과 같다

① 단지의 자연환경, 사회경제적 환경과 문화환경과 같은 환경인자들을 고려한다.
② 대중교통 및 보행환경을 고려한다.
③ 수계 및 녹지 자원을 활용한다.
④ 공공시설인 유수지 및 저류지와의 연계를 고려한다.
⑤ 경관계획을 고려하여 단지 주변의 자연경관을 활용한다.

(2) 입지선정 시 고려사항을 바탕으로 검토해야 할 주요 요소는 다음과 같다.

① 자연환경 부문 : 지형, 지질, 기상, 동식물상, 생태녹지축 등
② 토지이용 및 경관 부문 : 공간구조, 교통, 보전적지, 공원녹지 확보, 경관보존 등
③ 환경오염 부문 : 환경 위해성 등

(3) 환경친화적 단지 입지는 전 항의 입지 선정 시 검토 요소를 바탕으로 적정 지역에 단지를 입지시키도록 한다.

① 기후인자의 경우 바람길에 위치하고 냉기류 지역에 속하지 않는 지역으로 주향이 남향을 바라보는 경사지 및 평지를 적지로 한다.

② 지형인자의 경우 완경사 지역이 적지이며, 쾌적하고 안전한 보행 및 자전거 동선 네트워크를 계획한다.

③ 자연자원인자의 경우 수계 및 녹지네트워크가 교차하는 지역으로, 유수지와 저류지가 인접하여 수량 확보가 쉬운 지역이 적지이다.

④ 교통인자의 경우 순환교통망이 구축되어 대중교통을 이용하여 도심접근이 편리한 지역이 적지이며, 단지 내부는 녹색교통을 체계적으로 계획하여 승용차 이용률을 줄인다.

⑤ 자연에 순응 하고 스카이라인 조성 가능한 지역이 적지이다.

표 2.3-1 환경친화적 단지 입지 선정 시 검토 주요 요소

대분류	중분류	소분류	세부항목
입지선정단계	자연환경	지형	급경사 지역의 입지 제한
			일정표고 이상 지역에 대한 개발 제한
		지질	개발이 제한되는 지형 지질
		기상	홍수 발생, 상습침수지의 회피
		동식물상	보전이 필요한 동·식물종과 집단 서식처 파악
			녹지자연도 보전등급의 입지제한
			생태자연도 보전등급의 입지제한
		생태녹지축	생태녹지축(광역, 도시)의 위계 고려
			중요 생태녹지충의 설정
	토지이용 및 경관보존	공간구조	인근 도시와의 공간 구조적인 연계성
			상위 환경정책 및 환경계획과의 적합성
		교통	불필요한 교통 발생 유발 고려
			접근을 위한 기존 도로와의 연계성 검토
		보전적지	보호지역 및 보전 용도상의 개발입지 제한
			국토환경성평가 결과 보전적지에 대한 개발입지 회피
		공원녹지 확보	적정 공원녹지율의 확보
		경관보전	수려한 자연경관의 훼손 회피
			보전가치가 높은 문화경관의 훼손 회피
	환경오염	환경 위해성	오폐수처리의 수용 능력 검토
			영향 대기질의 검토와 입지 회피
			영향 소음진동의 검토와 입지 회피

2.3.2 환경친화적 단지 계획기준

(1) 환경친화적단지 계획기준은 환경친화적 단지의 개념에 부합하도록 설정하며 다음 사항을 고려하여 계획을 수립한다.

① 단지 주변의 환경에 미치는 영향 최소화

② 에너지 및 자원의 절약
③ 물질 순환 활성화
④ 자연 생태계 회복
⑤ 단지 내 주민의 쾌적하고 건강한 환경 제공

(2) 환경친화적 단지 조성을 위한 계획기준은 개발방식, 자연 및 지형, 단지 및 건축, 라이프 주기로 구분하여 검토한다.

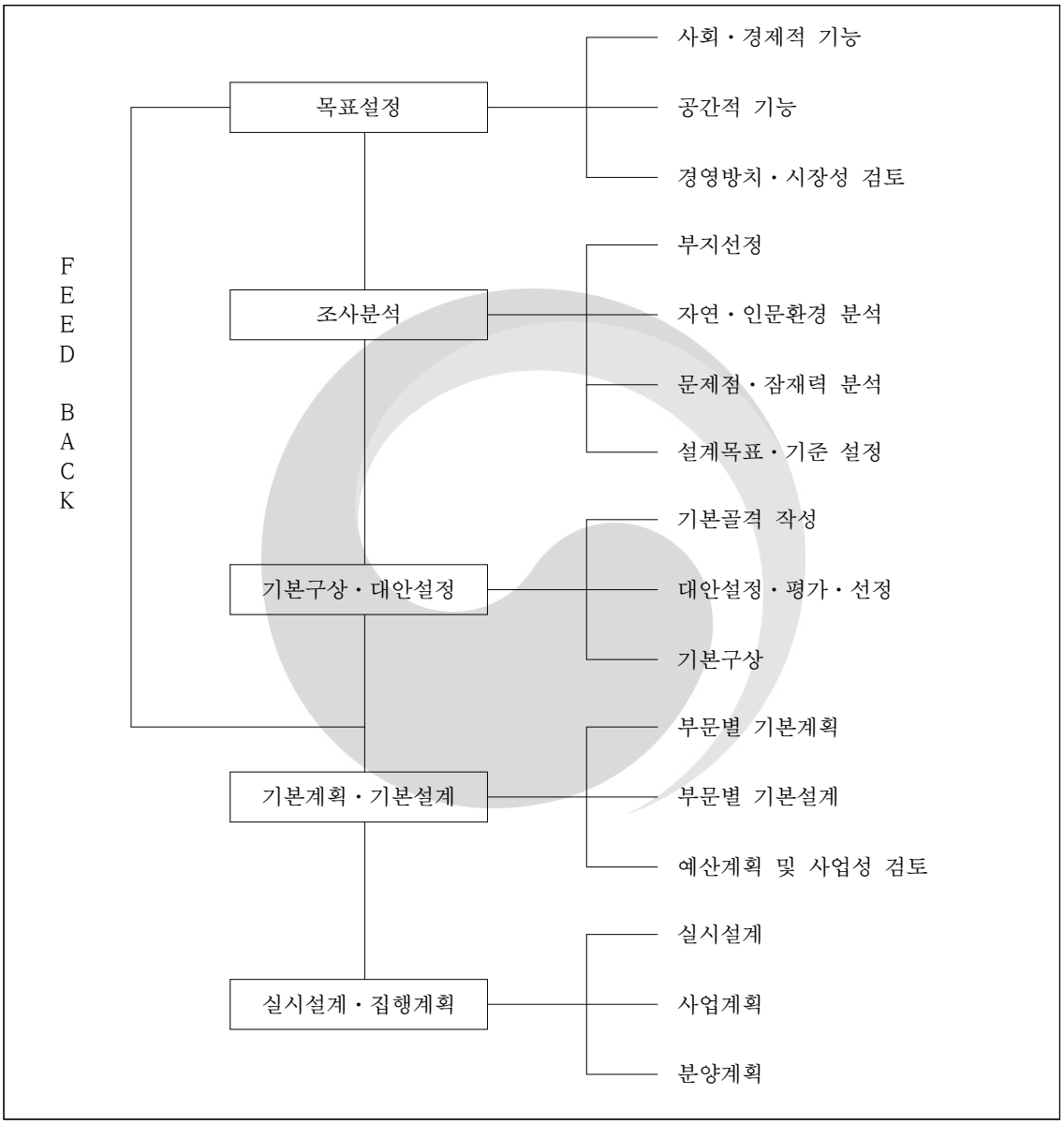
표 2.3-2 환경친화적 단지조성을 위한 계획 기준

구분	계획기준	계획예시
개발방식	개발밀도 조정	용적률, 호수밀도 등의 하향조정
		지역 용량을 고려한 밀도배분
		토지효율, 일조, 통풍, 환경을 고려한 블록의 형태와 배치
자연 및 지형	친수공간 조성	자연형 하천, 실개천, 분수, 연못, 기존 수자원을 적극적으로 활용한 친수공간 조성
	수자원 활용	중수도, 우수 집수시설, 투수성포장 및 투수면적 최대화
	녹지 조성	선형 녹지대 연계, 생태통로, 인공산 조성
	에너지 활용증대	폐기물 소각열 이용, 지역 난방시설의 확대, LPG, LNG 등 청정연료 사용 확대
	소생물권 조성	저습지, 생태학습원, 조류 우리 등 생물 서식공간 조성
	자연지형 이용	기존지형을 활용한 택지조성, 표토보전 및 재활용
		현 식생보전 및 재활용
		생태적 배후지(산림, 습지 등) 보전으로 자정능력 확보
	미기후 조절	다양한 식재, 일조, 통풍, 조망을 고려한 주동 배치 및 획지분할
단지 및 건축	그린네트워크시스템	오픈스페이스의 체계화, 녹도(Greenway)조성, 생태통로 조성
	도로망 개선	대중교통 중심의 교통계획
	주차장 확충	자전거도로망 연결, 보행자전용도로 설치
		지하주차장 설치 및 지상부 녹화
	건물 내·외부 녹화	도로변 또는 진입부 공용주차장
		옥상부 녹화, 벽면 녹화, 발코니·현관 녹화
	사이버 공간 조성	광통신망 기반시설 설치
라이프 사이클	주민공동체 활동 공간 조성	소규모 광장, 주동 내 공용공간(필로티)
	단지관리 주민 참여	단지관리 및 청소에 주민 참여

2.3.3 환경친화적 단지 계획 절차

(1) 일반적으로 단지계획 수립과정은 목표설정 단계, 조사분석 단계, 기본구상 및 대안 설정 단계, 기본계획 및 기본설계 단계, 실시설계 및 집행계획 단계로 구분한다. 이러한 과정은 피드백과정을 거치며 계획을 보완한다.

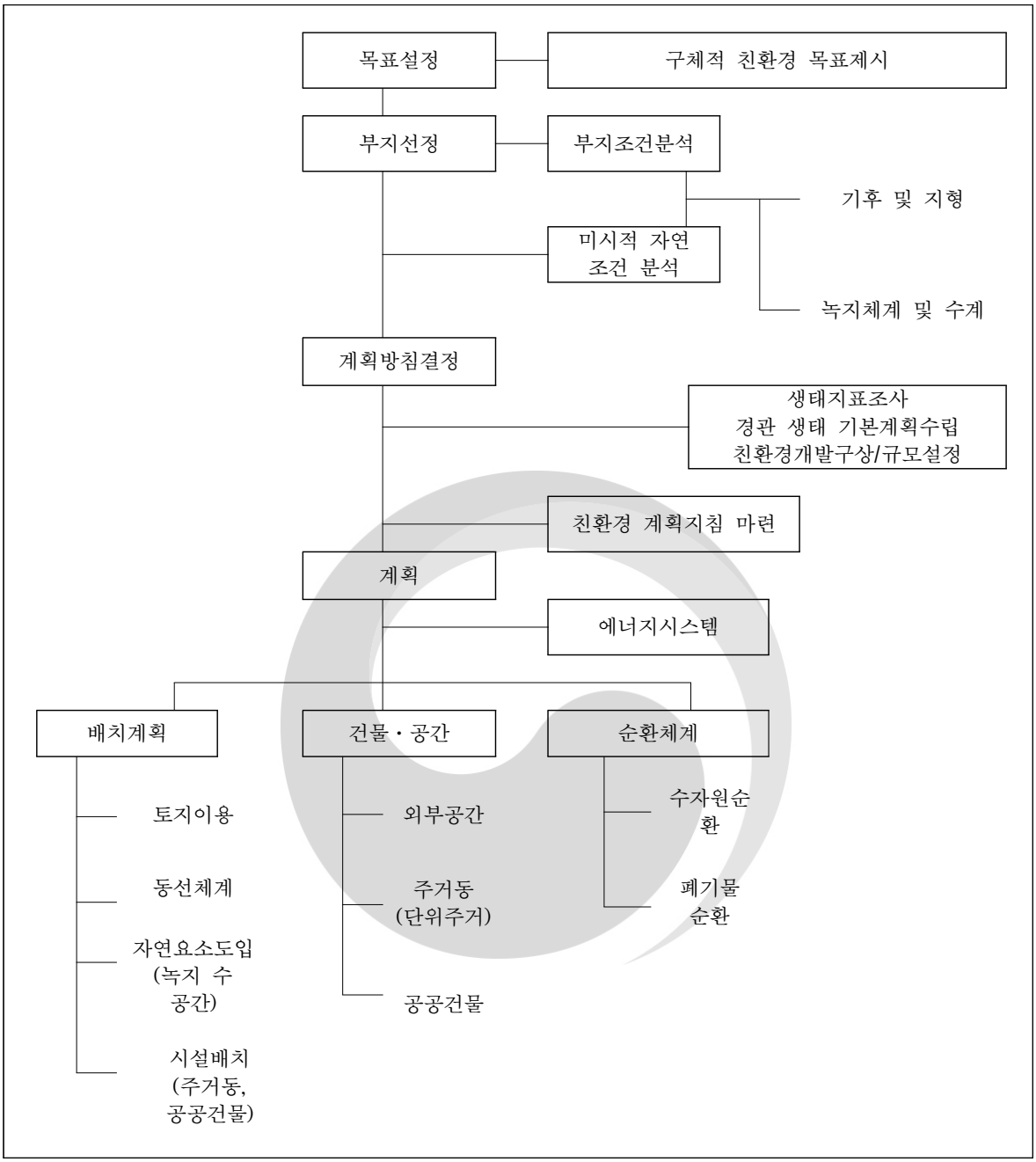
표 2.3-3 일반적 단지계획 절차



(2) 환경친화적 단지계획의 절차는 부지 선정부터 기후 및 지형, 녹지체계 및 수계와 같은 자연환경적인 부문에 주안점을 두어 부지를 선정하며, 환경친화적인 계획기준과 지침을 통해 계획한다.

환경친화적 단지조성

표 2.3-4 환경친화적 단지 계획 절차



① 목표설정 : 환경친화적 단지 조성을 위한 구체적인 친환경 목표를 제시한다.

② 부지선정 : 기후 및 지형, 녹지체계 및 수계와 같은 인자들을 자세히 분석하여 적정 부지를 선정한다.

③ 계획방침 결정 : 계획에 반영할 수 있도록 미시적으로 부지의 자연조건을 분석하여 부지에 관한 구체적인 환경정보를 확보하고 부지가 가지고 있는 환경조건에 부합되는 환경친화적 계획의 기본방향과 계획요소들을 선택한다.

④ 계획 : 환경친화적 단지 계획의 지침을 선정하여 분야별로 계획한다.

2.3.4 생태적 토지이용계획

(1) 산림을 비롯한 원형녹지 보전을 통한 생태환경 보전계획

① 원형녹지설정 방법

가. 원형녹지를 설정하기 위해서는 원형녹지 보전을 위한 계획 지침 및 기준들을 제시한다.

표 2.3-5 원형녹지 보전을 위한 환경적 평가기준

부문	주제도	평가 기준	등급
산림 및 녹지 생태 부문	생태 자연도	1등급	1
		2등급	2
	임상도	3영급 이상	1
		2영급	2
		1영급 이하	3
	녹지자연도	8등급 이상	1
		7등급	2
		6등급 이하	3
	토지 피복 분류도	산림녹지율 30% 미만	1
		산림녹지율 30% 이상	기준에 의한 평가
수생태 부문	하천 및 저수지	-	1
지형 부문	경사도	25% 이상	1

나. 원형녹지를 추출하기 위하여 생태 자연도, 임상도, 녹지자연도, 토지피복 분류도, 경사도, 하천 등을 조사 분석한다.

② 보전해야 할 원형녹지 추출: 보전해야 할 원형녹지는 아래와 같이 부문별로 구분하여 추출한다.

가. 산림 및 녹지생태 부문

(가) 생태 자연도 분석을 통한 보전지역 설정

표 2.3-6 생태자연도 평가기준

구분	등급	평가 기준
생태자연도	1등급	자연환경의 보전 및 복원
	2등급	자연환경의 보전 및 개발·이용시 훼손 최소화
	3등급	체계적인 개발 및 이용

(나) 임상도 분석을 통한 보전지역 설정

표 2.3-7 임상도 평가 기준

영급	부호	구분기준
1영급	Ⅰ	입목지로서 수령 1~10년생 입목의 수관점유 비율이 50% 이상인 임분
2영급	Ⅱ	입목지로서 수령 11~20년생 입목의 수관점유 비율이 50% 이상인 임분
3영급	Ⅲ	입목지로서 수령 21~30년생 입목의 수관점유 비율이 50% 이상인 임분
4영급	Ⅳ	입목지로서 수령 31~40년생 입목의 수관점유 비율이 50% 이상인 임분
5영급	Ⅴ	입목지로서 수령 41~50년생 입목의 수관점유 비율이 50% 이상인 임분
6영급	Ⅵ	입목지로서 수령 51년생 이상 입목의 수관점유 비율이 50% 이상인 임분

(다) 녹지자연도 분석을 통한 보전지역 설정

표 2.3-8 녹지자연도 평가 기준

등급	구분	평가 기준	
		도시지역	도시지역 외
1등급	시가지	체계적인 개발·이용	체계적인 개발·이용
2등급	농경지	체계적인 개발·이용	체계적인 개발·이용
3등급	과수원	체계적인 개발·이용	체계적인 개발·이용
4등급	2차 초원(A)	체계적인 개발·이용	체계적인 개발·이용
5등급	2차 초원(B)	체계적인 개발·이용	체계적인 개발·이용
6등급	조림지	상대보전	체계적인 개발·이용
7등급	2차림(A)	절대보전	상대보전
8등급	2차림(B)	절대보전	절대보전
9등급	자연림	절대보전	절대보전
10등급	고산자연초원	절대보전	절대보전

(라) 토지피복분류도 분석을 통한 보전지역 설정

표 2.3-9 토지피복분류도 구분기준

대분류	주요내용 분류	세분류
시가화 건조지역	주거지역	단독주택지역
		공동주택지역
	산업지역, 상업지역	경공업지역(농공단지 등)
		중공업지역(대규모 공단지역)
		상업지역
		혼합지역
		정유소, 가스용압소

대분류	주요내용 분류	세분류
	혼합시가화 / 도시구조	오락・휴양시설, 공원
		경기장
	교통지역	공항
		항만
		철도
		도로
		기타 교통・통신시설
시가화 건조지역	공공시설물	취・정수장
		하수종말・폐수처리장
		발전시설
		매립지. 소각장
		댐, 제방
		교육・교정・군사시설
농업지역	논	경지정리가 된 논
		경지정리가 안된 논
	밭	밭
	하우스재배지	하우스재배지
	가축사육시설	가축사육시설
	기타 재배지	과수원
		원예/조경재배지/묘포원
		농장/농원/목장/방목장
산림지역	활엽수림	자연활엽수림
		식재활엽수림
	침엽수림	자연침엽수림
		식재침엽수림
	혼효림	혼효림
녹지/초지	초지	자연초원
	녹지	골프장
		공원묘지
	도심녹지	도심녹지
습지	내륙습지	내륙에 있는 늪
		토탄(土炭), 이탄(泥炭) 늪

나. 수 생태 부문

(가) 단지 내 하천의 규모 및 특징을 조사하여 녹지대와 연계한 수변공간 조성, 소 생물 서식지, 생태통로, 생태네트워크 형성 시에 활용할 수 있는 자원으로 가치를 판단한다.

(나) 수 생태 부문은 단지 내 기온, 습도의 조성, 통풍작용과 같이 미기후 조절에 영향을 미치는 요인이다.

다. 지형 부문

지형부문의 보전녹지 추출을 위해 경사도와 표고와 같은 지형 인자들을 고려한다.

표 2.3-10 경사도 및 표고 평가 기준

항목	세부항목	평가 기준	
		절대보전	상대보전
경사도	일정 경사 이상 개발 제한	25%	15%
표고	일정표고 이상 개발 제한	농경지 평균표고로부터 60m 이상	40m 이상

(2) 보전적지 결과분석에 의한 보전용도지역 설정

① 보전적지 설정 기준 제시

보전적지 설정은 해당 지구의 생태적 특성, 자연 지리적 특성 및 경관적 특성을 고려한 세부 평가항목을 선정하여 평가 기준을 제시한다.

표 2.3-11 보전적지 설정 기준

분야	평가항목		평가 기준	
			절대	상대
생태적 특성	생태자연도	생태 자연도에 의한 보전대상 지역 선정	I 등급	II 등급
	녹지자연도	녹지 자연도에 의한 보전지역의 선정	8등급 이상	7등급 이상
			도시 : 7등급 이상	도시역 : 6등급 이상
자연지리적 특성	경사도	택지개발에 부적당한 경사지역 선정	30%	15%
	표고	일정표고 이상 지역에 대한 개발제한	70m 이상(5부능성)	60m 이상(4부능성)
	수변공간	저수지 및 습지의 경계부 보전	0	30
		하천변 녹지 보전	상류10km 이내 20m	상류 10km 이내 60m
		하천변 녹지 보전	상류10km 이내 3m	상류 10km 이내 15m
경관적 특성	자연경관	스카이라인의 조망권 침해 여부	능선 좌우 30m(4부)	능선 좌우 50m(3부)
	사회생태	간선도로변 완충녹지 보전	경계부 30m	경계부 50m
		고속국도변 완충녹지 보전	경계부 50m	경계부 80m

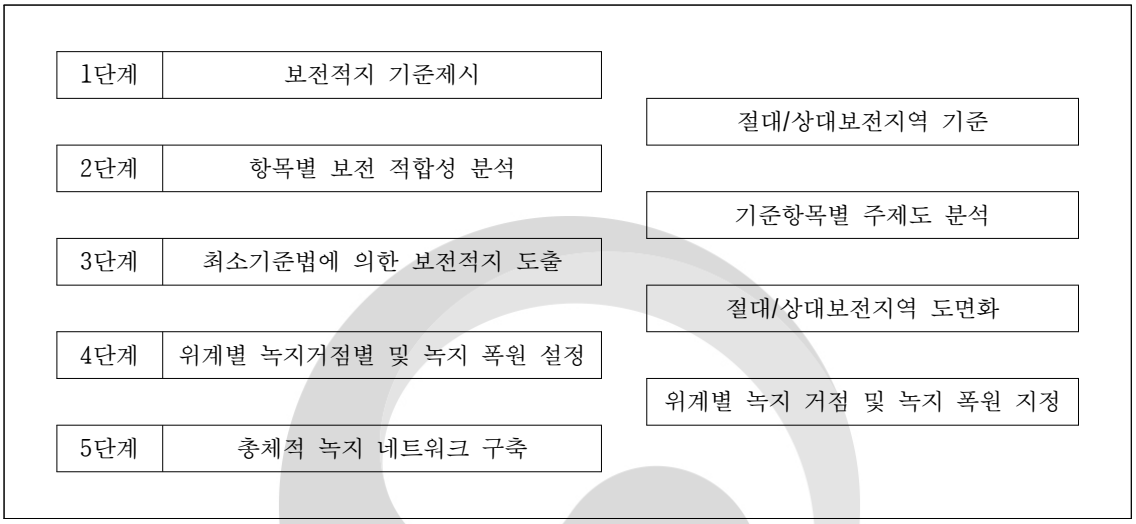
② 보전적지 분석을 통한 생태축 설정 방법

가. 보전적지의 구분은 절대보전지역과 상대보전지역의 두 가지 보전지역으로 분류한다.

나. 절대보전지역은 원형 존치하도록 하고, 상대보전지역은 보전해야 하되 개발이 불가피할 경우 자연 친화적 개발을 유도한다.

다. 생태녹지축은 보전적지 기준제시, 항목별 보전적합성 분석, 최소기준법에 의한 보전적지 도출, 위계별 녹지거점 및 녹지 폭원 설정, 총체적 녹지네트워크 구축의 단계를 거쳐 설정한다.

표 2.3-12 생태녹지축 설정 방법



③ 생태녹지축 설정 방법

생태녹지축은 아래와 같은 방법을 통하여 설정한다.

가. 보전적지분석을 통한 방법

보전적지 설정기준에서 제시한 내용을 분석하여 설정한다.

나. 동물이동 모의실험에 의한 방법

(가) 프로그램을 이용한 모의실험 결과인 이동 경로를 중첩하여 시각적으로 표현하며, 이동 중 방문횟수가 많은 지역을 최적의 생태축 입지로 설정한다.

(나) 동물이동 모의실험 시 고려사항은 동물의 이동성 및 연결성이며, 동물이동 빈도가 높은 지역, 동물이동 증진에 의한 도시 내 생물다양성 증진에 기여할 수 있는 지역이 생태축 설정의 기준이 된다.

다. 연결성 평가에 의한 방법

(가) 분절된 각각 녹지 조각들의 생태적 연결성을 평가하여 생태축 설정의 기준으로 삼는다.

(나) 다양한 연결성 지수를 평가하여 연결성 증대에 기여도가 높은 녹지축을 주요 녹지축으로 선정한다.

라. 전문가 판단에 의한 방법

조경학, 생태학, 도시계획 등 공간 환경계획 전문가들이 기존 지형도를 활용하여 생태

축을 설정하고 현장답사를 통해 바로잡는 방법이다.

④위계별 생태녹지축 설정

생태녹지축은 전항에 기술한 생태녹지축 설정방법과 기준을 토대로 설정하며, 생태녹지축 설정 시 ①주 녹지축, ②부 녹지축, ③생활권 단위 녹지축으로 구분하여 위계별 생태녹지축을 설정한다.

표 2.3-13 생태축의 핵심녹지 및 거점(징검다리)녹지 확보 기준

구분	핵심녹지		징검다리녹지	
	최소기준	적정기준	최소기준	적정기준
광역녹지축	5㎢	10㎢	1㎢	2.5㎢
도시녹지축	1㎢	2.5㎢	0.1㎢	0.5㎢
지구(단지) 녹지축	0.05㎢ (5ha)	0.1㎢ (10ha)	0.01㎢ (1ha)	0.05㎢ (5ha)

표 2.3-14 생태축의 통로 폭원의 확보 기준

계획항목	세부항목		계획기준		
			하안	중간	기본
녹지축의 폭원 (Width)	광역 녹지축	주 녹지축	700m	1,100m	1,500m
		부 녹지축	300m	500m	700m
	도시 녹지축	주 녹지축	100m	150m	200m
		부 녹지축	30m	60m	80m
	지구 녹지축	주 녹지축	15m	20m	30m
		부 녹지축	5m	10m	20m

가. 주 녹지축

주 녹지축은 여러 도시에 광역적으로 걸쳐 있는 녹지로서 지역규모에서 종 다양성 보전에 중요한 역할을 하는 중요한 종의 공급원이 되기 때문에 부 녹지축 또는 생활권 단위 녹지축보다는 규모와 폭이 크게 설정되어야 한다.

나. 부 녹지축

부 녹지축은 도시 전체에 걸쳐 있는 녹지로서 지역규모에서 종 다양성 보전에 중요한 역할을 하는 중요한 종의 공급원이 되기 때문에 생활권 단위보다는 규모와 폭이 크게 설정되어야 한다.

다. 생활권 단위 녹지축

도시의 부 녹지축과 연계된 단지단위에 녹지네트워크를 구축한다. 단지에 연결되는 녹지네트워크 구축 및 보행자전용도로와 녹도의 연계를 고려한다. 단지와 인접한 도로는 완충녹지를 확보한다.

2.3.5 생태적 토지 동선계획

(1) 환경부하를 줄이고 보행의 편의성과 저공해 교통수단을 이용하기 위한 보행네트워크와 자전거 이용 활성화, 환경 친화적 교통방안을 모색한다.

(2) 질소산화물 규제를 위한 제도 실행이 중요하며 동시에 교통수요의 저감, 자동차 교통량의 저감, 주행성을 향상시킬 수 있는 방법을 계획한다.

(3) 분산된 토지이용을 활용하도록 주도로를 격자형 패턴으로 조성하되, 거리의 폭과 경관의 도시설계는 인간스케일을 고려한다.

(4) 보행자의 안전을 위하여 보차분리를 하고, 연계교통 접근방식을 통해 교통량 감소를 유도한다.

2.3.6 환경 친화적 공원녹지계획

(1) 생태적 식재기법

①식재층 조성을 위한 방법

식재층은 경사에 따라 아래와 같이 구분하여 조성한다.

가. 식재층 0～3% 경사지

표면배수에 문제가 있으므로 식재 시 큰 규모군의 식재군을 형성해주거나 마운딩 처리한다.

나. 식재층 3～8% 경사지

완만한 구릉지역으로 흥미로운 시각경험을 제공할 수 있도록 조성한다.

다. 식재층 8～15% 경사지

구릉지역으로 주변자연과 조화되는 향토수종으로 심는다.

라. 식재층 15～25% 경사지

경사가 심하므로 가급적 작은 규격의 향토수종으로 심는다.

②생태적 식재계획

가. 녹지는 조류, 곤충류, 파충류, 양서류, 어류의 생태를 먼저 파악하고 이들의 서식환경을 고려한다.

나. 목표 수림을 위하여 수림의 성장과 쇠퇴과정을 예측하여 단계별로 식생관리를 한다.

다. 식생밀도를 강화하고 녹지의 종 다양성을 높이고 단위면적당 임목축적량을 높이기 위해서는 다층적 식재구조로 계획한다.

라. 종 다양성 보호와 식생연속성 유지를 위해 향토수종의 식재와 생태계 기능향상 및 생물서식환경 조성을 위해 자생종을 심는다.

③공원녹지계획

④공원녹지율 확보 방안

공원녹지율은 아래와 같은 방법을 통하여 확보할 방안을 마련한다.

가. 녹도 조성을 통한 공원녹지율 확대

나. 녹지보전
다. 미개발지의 활용
라. 자투리땅 및 수변 공간 이용
마. 녹지면적 훼손방지

⑤공원녹지체계 형성
가. 사업지구가 산림지역을 포함할 경우 일정 면적 이상을 원형보전지역으로 확보한다.
나. 지구 내 매립지가 편입되는 경우 공원 용지화하여 토지이용 및 경관에 효율성을 증대하도록 한다.
다. 단지 내 보행자도로, 녹도, 실개천, 녹지회랑을 차량동선에 의해 단절되지 않도록 체계적으로 조성한다.
라. 주변 녹지대, 자연녹지, 공원, 둔치, 제방과 같이 여러 유형의 녹지공간과 유기적으로 연계한다.
마. 공원녹지체계는 생물이동통로, 바람길, 물순환체계, 경관축, 도시기후 관리벨트 등과 상호 연계되도록 한다.

(2) 생태녹화시스템 계획
①녹지네트워크를 형성하여 야생동ㆍ식물과 인간이 함께 공존할 수 있는 자연환경을 조성한다.
②숲 재생, 비탈면 녹화, 나지녹화 및 인공녹화와 같은 기법을 활용한 녹지 네트워크 구축을 한다.
③생태시스템의 거점지역인 도시 내 주요산지는 주변 농지, 농지, 하천 및 습지와 구조적으로 서로 연계되도록 계획한다.
④기존 녹지는 적극적으로 보전하고, 공원이 부족한 공간에는 녹지를 우선적으로 배치한다.
⑤기존 자생수목은 최대한 보전하고, 보전이 어려울 때는 이식을 통해 활용함으로써 녹지의 연결체계를 조성한다.
⑥자전거도로, 보행자도로는 가능한 녹도로 구성하여 보행동선과 내부 녹지공간, 외부 자연요소를 선적으로 연결한다.
⑦도로변 열주, 생울타리, 완충녹지와 같은 선적인 녹화요소를 활용하여 단지 내외의 녹지를 연계해 준다.
⑧단지의 경계나 지형이 급변하는 지역에는 수림대를 조성하여 녹지대를 연결시켜 준다.

(3) 녹도
①녹도 설치의 일반원칙
가. 보행자의 안전, 쾌적성 확보 등을 위해 곡선형으로 설계하고, 자전거 통행을 고려하여 안전시거를 확보하며 지형과 조화를 고려한다.
나. 여유 폭원을 확보하여 초화, 지피 및 수목이 식재될 수 있는 공간을 계획하여 녹화밀도를 높여준다.
다. 보행 및 자전거 통행의 결절지에는 다양한 성격의 휴식공간을 설치한다.

라. 보행 중 휴식을 취할 수 있도록 휴식 및 편익시설을 설치한다.

마. 공간별로 특색 있는 수목, 시설물, 포장, 조명과 같은 요소들을 도입하여, 이용자들이 다른 공간으로 자연스럽게 이동할 수 있도록 한다.

2.3.7 생태순환계획

(1) 물순환체계 구축

①환경친화적 단지 조성을 위해 우수 저류 및 침투, 하수처리수의 재이용, 유수지 도입, 하천수 활용, 갈수기 유지용수량 확보와 같은 물순환체계에 관한 계획을 수립한다.

②자연배수체계, 우수 순환체계, 우수 저류녹지, 물 순환 관련 도입시스템 분야별로 구분하여 계획한다.

(2) 자원절약 및 에너지순환체계 구축

①자원절약시스템 구축

가. 태양열집열판을 설치하여 냉난방 및 온수공급을 한다.

나. 연료전지, 수소발전, 지열, 바이오매스와 같은 신재생에너지를 사용한다.

다. 일조 및 일사량을 고려하여 주동을 배치하고, 건축물의 치밀한 외관구성으로 가용면적 대비 외피 면적 비를 최소화한다.

라. 열 완충공간을 계획하여 에너지이용 효율을 극대화하고, 지역 내 녹지 또는 수 공간을 활용하여 여름철 냉방효과를 증진시킨다.

마. 건물 내부는 통풍대를 계획하여 자연채광과 통풍을 유도한다.

바. 식재 설계 시 에너지절약을 고려하여 식재유형을 도입한다.

②지형 및 지세 활용

가. 지형, 지세를 고려한 단지배치로 에너지절약, 비용절감, 생태계 훼손을 최소화하도록 한다.

나. 입체적인 토지활용계획을 통해 지형변형과 토량발생을 최소화하여 자연지형의 보전과 경제성을 도모한다.

다. 단지 내 옹벽 설치를 최소화하고, 급경사지의 변경을 최소화하여 자연지형을 최대한 보전한다.

라. 35% 이상의 급경사지에서는 개발을 제한하도록 하고 구릉지는 저층 고밀형으로 하여 토지이용 효율을 높인다.

마. 지형 경사를 이용한 물순환시스템을 구축하여 생태적으로 건강하고 안정된 단지로 조성한다.

③미기후 활용

가. 주변 지역의 산림이나 수목을 바람막이로 이용하고 건물 내 교차통풍이 가능하도록 설계하여 단지 내부가 쾌적한 환경이 되도록 한다.

나. 지역 특유의 기후변화와 온도변화의 요인이 될 수 있는 반사열, 아스팔트, 도로로 인한 복사열은 줄일 수 있도록 한다.

다. 우기와 건기로 인한 강수량의 차이는 단계적인 물순환시스템을 구축하여 보완하도록 한다.

라. 우기에는 기존 연못, 우수저류조, 유수녹지, 도시저류지와 같이 우수를 저장할 수 있는 공간에 우수를 저장한다.

마. 건기에는 우기 때 저류한 우수를 단지 내 실개천이나 개방 수로의 유지용수량으로 활용한다.

④ 건물녹화

가. 건물녹화는 옥상녹화, 벽면녹화, 테라스녹화, 플랜트박스 녹화와 같은 녹화를 말한다.

나. 건물녹화는 도시열섬 완화, 경관개선, 소음 완화, 방재방열과 같은 환경개선기능을 할 수 있어야 한다.

다. 옥상녹화는 도시 내 단절된 생태계를 연결해 주기 위한 점적 생태통로로서의 기능을 할 수 있어야 한다.

라. 벽면녹화는 도시 건물의 미관을 향상하고 여름철 직사광선을 차단하여 건물 내 온도를 저감 시킬 수 있도록 계획한다.

(3) 대기 순환 및 바람통로 체계구축

① 바람길을 확보하기 위해서는 도시 내 미기후와 지형조건을 고려하여 교외녹지와 시가지 내의 녹지 및 수변을 연속적으로 연결시켜 도시 내부에 청량한 대기를 불러들일 수 있도록 계획해야 한다.

② 바람길에 놓이는 녹지에는 대기정화기능이 높고 생물적 다양성의 확보에 도움을 주는 낙엽활엽수 위주로 심어서 공간을 조성한다.

③ 외부로부터 오는 바람직하지 않은 바람(공장지대에서 불어오는 오염된 공기와 같이 오염된 공기를 동반하는 바람)은 차단하도록 한다.

④ 바람통로의 설치기준은 다음과 같다.

가. 기후데이터를 활용한 바람장 분석을 통해 지역 여건을 고려한 바람통로를 선정한다.

나. 신선한 공기를 공급하는 녹지, 바람통로를 보전해야 하는 녹지, 바람통로를 개선해야 하는 녹지로 구분하여 바람의 흐름이 원활하도록 한다.

다. 수립된 계획에 따라 녹지나 시설물을 이용하여 바람의 방향이나 속도를 조절한다.

라. 바람의 통로를 가로막는 방향의 건축물은 배제하고 바람의 방향과 나란히 조성한다.

마. 바람을 통한 미기후를 형성하기 위해서는 고층아파트를 중심부에 두고 가장자리에 중층과 저층 주거단지를 배치하는 것이 바람직하다.

바. 도시의 주 풍향을 고려하여 단지 및 건물을 배치하고 공원녹지체계와 연계하여 바람길과 저온 냉대지역을 확보하여 도심의 열섬현상을 완화하도록 한다.

2.3.8 생물서식처 조성계획

(1) 생물 서식공간 조성 시에는 입지조건(당해 장소에 맞는 소생물권(bio-top), 계절조건(공사 시기), 자연식생(당해 단지 내에 자생하는 식생)과 같은 인자들을 고려한다.

(2) 환경친화적 단지조성을 위해 보전(conservation), 개선(improvement), 복원(restoration), 대체(trade-off)와 같은 방법을 적용하여 생물서식공간을 조성한다.

2.3.9 청정환경 조성계획

(1) 대체에너지 활용계획

기존의 화석연료에 대한 대체에너지로 태양열, 풍력, 수력, 바이오매스와 같은 에너지를 활용하도록 한다.

① 태양에너지

가. 태양에너지를 활용하는 방안으로 액티브솔라시스템과 패시브솔라시스템이 있으며, 액티브솔라시스템은 태양광발전시스템과 설비형 태양열이용시스템으로 나뉜다. 설계 대상지의 여건에 따라 적절한 시스템을 선정한다.

나. 4시간 이상의 일조시간이 확보되는 공간에 배치한다.

다. 집열판, 축열탱크와 같은 태양에너지 집열 및 저장시설을 배치할 장소를 확보하여야 한다.

라. 난방용, 온수 급탕용으로 이용한다.

② 풍력에너지

가. 풍력발전은 무공해, 무한정의 바람을 이용하므로 환경에 미치는 영향이 거의 없다.

나. 풍력발전은 공기 유동이 가진 운동에너지의 공기역학적 특성을 이용하여 회전자를 회전시켜 기계적 에너지로 변환시키고 이 기계적 에너지로 전기를 얻는 기술이다.

다. 연간 평균 풍속이 매초 4 m 이상 되는 곳에서 풍력발전시스템의 활용이 가능하다.

③ 수력에너지

가. 수력발전은 하천이나 호소와 같은 곳에서 물이 갖는 위치에너지를 수차를 이용하여 기계에너지로 변환하여 전기에너지로 변환하는 발전방식이다.

나. 수력발전의 방식은 수로식, 댐식, 댐수로식, 유역변경식, 소수력발전, 양수발전의 방법이 있다.

다. 생태계에 부정적인 영향을 미치는 댐식 발전은 지양하고 지역여건에 따라 환경친화적인 소수력발전이나 수로식 발전을 고려한다.

④ 바이오매스

가. 바이오매스는 생물자원을 에너지로 전환하는 방식으로 환경친화적 단지에 적극적으로 도입할만한 방식이다.

나. 단지 내 음식물쓰레기나 동물배설물과 같은 바이오매스를 썩히어 메탄가스와 바이오연료로 변환하여 사용하는 방안을 모색한다.

(2) 쓰레기처리 및 폐기물 재활용

①쓰레기 처리 및 재활용은 매립이나 소각 처리해야 할 쓰레기의 양을 줄여준다.

②분리수거에 대응할 수 있도록 쓰레기 보관장소를 확보한다.

③쓰레기 종류에 따라 재활용이 되지 않는 것도 있으므로 비바람을 피할 수 있도록 한다.

④위생이나 악취, 미관상의 배려도 고려한다.

⑤출입구에 가깝고 사람의 눈에 잘 띄는 곳이어야 한다.

⑥단지 내 미관 증진 및 신속한 쓰레기 수거운반시스템을 구축하기 위해서는 쓰레기 자동집하시설의 설치를 고려한다.

⑦폐기물 재활용을 위한 고려사항은 다음과 같다.

가. 과도한 토양 굴삭과 건설폐기물의 매립을 방지한다.

나. 건설잔토와 폐기물 처리장과 공원의 일체적 정비를 고려하여 도시공간을 정비한다.

다. 업무용 건물과 같은 곳에서는 도시 배출열 이용시스템을 보급하고 중수도의 이용을 추진한다.

라. 건설과정에서 폐기물의 발생을 최소화한다.

마. 재생 가능한 건축소재를 사용한다.

바. 재활용 가능한 건축소재 및 부품의 사용을 적극적으로 권장한다.

사. 유기물의 퇴비화 설비를 설치하여 활용한다.

(3) 정온환경 조성

①소음진동 저감을 위해서 단지 내 도로는 차량이 서행하도록 해야 한다.

②소음원과 주거동 사이에는 소음이 감소할 수 있도록 하며, 주거동은 주 소음원과 직각으로 배치한다.

③소음원으로부터 50 m 이격시켜 배치하거나 방음벽, 최소 10 m 이상의 수림대와 같은 방음시설을 설치하여 소음도가 65 dB 미만이 되도록 한다.

④속도방지 턱을 설치하거나, 소음감소 효과가 있는 포장재를 설치한다.

⑤생활가로는 곡선형으로 하고 가로시설물 도입을 통해 소음감소 방안을 마련하도록 한다.

2.3.10. 어메니티 계획

(1) 고려사항

①어메니티는 인간과 환경의 교감에서 쾌적함, 즐거움, 긍정적인 감흥을 불러일으키는 장소의 속성이나 인간의 심미적 상태를 지칭하는 복합적인 개념으로서, 생태적 건강성과 문화적 향토성을 포괄한다.

②주거환경의 어메니티는 거주자들이 거주하기에 기분 좋은 총체적인 주거환경의 질이다.

③어메니티는 주관적인 만족감이며, 총량으로 거주자의 만족도를 측정하여 정량화한다.

④어메니티는 어떤 장소나 건물이 생활의 즐거움을 주는 것이다. 인간과 환경의 관계에서 매력적이고 활기 있는 공간을 형성하는 물리적 환경상태가 중요하다.

⑤ 어메니티는 문화환경의 충족감과 함께 쾌적한 자연의 순수함이 가장 관계가 높다.

⑥ 어메니티는 한 사회의 경제・정치・사회의 발전수준과 사회구성원들의 가치관과 관습에 따라 변화할 수 있다.

⑦ 주거환경의 어메니티는 이용자들의 소득향상과 문화적 욕구 증대에 따라서 양적・질적으로 증대한다.

(2) 어메니티 계획의 목표 설정

① 대상지와 대상지 주변의 어메니티 자원을 도출한다.

② 대상지의 장소성 및 정체성을 구현하고, 역동성 및 미래지향성을 고취시킬 수 있는 계획을 한다.

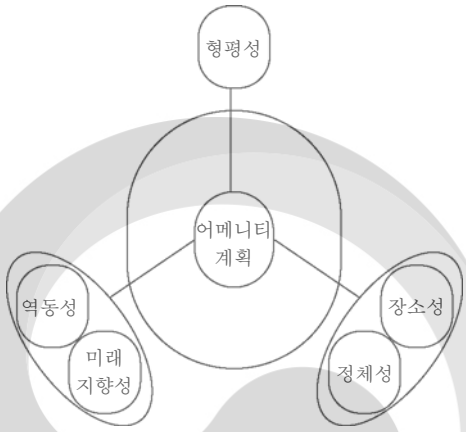


그림 2.3-1 어메니티 계획의 목표

③ 대상지와 주변에 분포하는 자원을 최대한 활용하여 자원 활용의 형평성을 고려하도록 한다.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 환경친화 주거단지에 사용되는 재료는 폐기물 발생이 적고 전과정평가(LCA)를 고려하여 환경 부담이 적은 재료를 선정한다.

(2) 단지개발 시 현장에서 채취 가능한 발파석이나 표토와 같은 발생자재를 재활용한다.

(3) 식물 소재의 경우 해당 지역에서 쉽게 구할 수 있는 향토 소재나 자생식물로 하고, 동물을 고려하여 식이식물이나 밀원식물과 같은 재료를 사용한다.

(4) 기존 수목이 보전가치가 있을 때는 수목 주변을 보전하거나 이식하여 사용한다.

4. 설계

4.1 생태적 토지 동선설계

4.1.1 보행자 전용도로

(1) 일반사항

① 차량통행으로 인하여 보행에 지장이 예상되는 지역에 설치한다.

② 보행의 쾌적성을 위해 녹지체계와 연관성을 고려한다.

③ 보행과 대중교통시설이 체계적으로 연결되도록 한다.

(2) 공간조성기준

① 일반원칙

가. 보행자전용도로는 주변 여건을 고려하여 도심형, 주거형, 녹도형으로 구분한다.

나. 보행자전용도로 내에 자전거도로를 설치하여 보행과 자전거 통행을 병행할 수 있도록 한다.

다. 일반도로와 평면 교차하는 결절점 주변에는 소광장과 같은 공간을 조성한다.

라. 보행자 편의시설과 녹지와 같은 요소는 교차점이나 보행결집지에 설치한다.

마. 보행자 전용도로가 건축물의 진·출입로로 인해 단절된 경우 보행 안정성 제고를 위해 험프식 횡단보도와 같은 안전시설을 설치해 준다.

② 도심형 보행자 전용도로

가. 폭원은 6 m 이상으로 하는 것이 좋으며, 현장여건을 감안하여 결정한다.

나. 선형은 직선 또는 곡선으로 구성한다.

다. 유동 활동이 많으므로 시설물을 과다하게 설치하지 않는다.

라. 보행 집결지와 연접하여 있을 때는 소규모 광장을 두어 혼잡을 방지한다.

③ 주거형 보행자 전용도로

가. 중심지의 보행자 전용도로에서 주거지로 연결되는 도로로 폭은 3~6 m로 하는 것이 좋으며, 현장여건을 감안하여 결정한다.

나. 선형은 직선으로 하나 공간적 변화를 위하여 부분적으로 곡선형으로 설치한다.

다. 보행로에 자동차의 주정차를 못하도록 진입부에 볼라드와 같은 진입차단 시설을 설치한다.

④ 녹도형 보행자 전용도로

가. 폭은 3 m 이상으로 하는 것이 좋으며, 자전거 이용을 고려할 경우 전체 폭이 6 m 이상이 좋으며, 현장여건을 감안하여 결정한다.

나. 선형은 부정형의 자연스러운 곡선으로 하고 폭원의 넓고 좁음을 이용하여 다양한 분위기를 조성할 수 있도록 한다.

다. 공간구성은 주변 오픈스페이스와 서로 유기적으로 연결되어 일체화되도록 한다.

라. 계단을 설치할 때는 경사로를 병행하여 설치하는 것이 좋으며, 현장여건을 감안하여 결정한다.

4.1.2 자전거 전용도로

(1) 설계원칙

①자전거도로는 자전거도로 시설기준 및 관리지침에 따라 자전거이용자가 안전하고 편리하게 통행할 수 있도록 설치해야 한다.

②자전거도로의 횡단구성은 자전거도로의 유형, 도로의 기능, 교통량, 설치장소, 인접 차로의 제한속도와 같은 요소들에 따라 달라질 수 있다.

(2) 설계기준

자전거도로는 아래와 같은 기준에 따라 계획한다.

①자전거도로의 설계속도는 자전거전용도로 30 km/h 이상, 자전거보행자겸도로 20 km/h 이상으로 한다.

②자전거도로는 설계속도에 따라 오르막과 내리막 구간에 정지시거를 고려해야 한다.

③자전거도로의 곡선부에는 설계속도, 자전거가 기울어지는 각과 같은 자전거의 특성을 고려하여 곡선반지름을 확보해야 한다.

(3) 자전거전용도로

자전거전용도로는 아래와 같은 기준에 따라 설치한다.

①자전거전용도로는 자전거만이 통행할 수 있도록 분리대・연석 기타 이와 유사한 시설물에 의하여 차도 및 보도와 구분하여 설치된 자전거도로를 말하며, 자전거 이용시설 설치 및 관리지침(국토교통부)에 따라 설치해야 한다.

②도시지역 자전거전용도로 폭은 한 방향 1.5 m(양방향 2.4 m)로 한다.

③지방지역 자전거전용도로 폭은 한 방향 1.5 m(양방향 3.0 m)로 한다.

④공원, 하천, 둔치와 같은 공간에 독립적으로 자전거전용도로 설치 시 폭은 한 방향 1.5 m(양방향 3.0 m)로 한다.

⑤차도에 인접하여 자전거전용도로 한 방향 설계 시 폭은 1.5 m로 하고 그 도로의 제한속도에 따라 분리대를 설치한다.

4.1.3 녹도

(1) 녹도의 구조

①보행녹도의 폭은 6 m 이상의 폭원을 확보하며 수목식재 및 휴게공간을 설치하는 것이 좋으며, 현장여건을 감안하여 결정한다.

②가로수는 가급적 2열 식재를 하되, 녹도의 폭이나 주변 여건에 따라서 열을 추가하거나 줄일 수 있다.

③수목의 지하고는 2.5 m 이상이 되도록 한다.

④보행로는 2인 통행을 기준으로 하여 최소한 1.5 m 이상 확보하며 대체로 3 m 정도는 확보한다.

⑤녹도의 기울기는 종단기울기 8%, 횡단기울기 1∼2%를 표준으로 한다.

(2) 녹도의 형태

①자유롭고 아름다운 곡선으로 설계하며, 자연스러운 분위기를 연출한다.

②자전거 통행을 고려하여 안전시거를 확보한다.

③주변 지형과 일치될 수 있도록 도로의 형태를 결정한다.

④굴곡, 광장과 같이 시각적 변화나 초점을 형성한다.

(3) 녹도의 식재

①향토수종을 심고, 기존 수목을 최대한 활용한다.

②식생구조는 지피, 관목, 교목을 다층형으로 심는다.

③자연적 수형과 크기를 가진 수종을 심어 친근감 및 쾌적성을 제공한다.

4.2 생태순환계획

4.2.1 물순환체계 구축

(1) 자연배수체계

①단지 내 유출수가 지표면의 낮은 지형을 따라 자연스럽게 흘러 갈 수 있도록 일정한 기울기를 유지한다.

②단지 내 유출수가 지표면을 따라 흐르다가 일정 지역에 저류되기 위한 시설을 도입해 주고 표면 유출수가 지하 토양층에 침투될 수 있도록 고려한다.

(2) 우수순환체계

①우수가 단지 내에서 재활용될 수 있도록 필터(filter)장치 및 저장장치와 같은 기반시설을 설치한다.

②건물 동 사이의 녹지는 자연 우수저류지 역할을 할 수 있도록 조성하여, 유입된 빗물이 일시 저류되었다가 천천히 땅속으로 스며들 수 있도록 한다.

③단지별 우수유출을 줄이기 위해서 단지 외곽부에 수림대를 조성해 준다.

④소규모 단지에서 발생하는 빗물은 잔디 및 조경수와 같은 관수용수 및 소방용수로 활용하도록 한다.

⑤학교 운동장과 같이 넓은 면적을 가진 시설지에는 침투트렌치 및 우수저류탱크를 설치하여 우수를 재활용할 수 있도록 한다. 단지 내 연못은 상시 저류지로 활용할 수 있도록 하며 연못 사이에는 잔디도랑을 설치한다.

(3) 우수저류녹지

우수저류녹지는 일시 저류 녹지와 상시 저류 녹지로 분류되며 부정형의 연못 형태로 설계한다.

①상시저류 녹지

가. 상시저류 녹지의 수심은 평상시의 경우 0.9 m를 유지해 주도록 하고, 바닥면은 물이 침투되지 않고 상시 저류가 되도록 한다.

나. 상시 수심을 제외한 부분은 빗물이 침투되도록 설계한다(1 m 이하가 가장 적정 : 모기 발생일수 및 침투속도를 고려).

② 일시저류 녹지

가. 단지 내 초등학교 운동장은 빗물이 일시 저류되도록 계획하고 운동장 외곽부로 침투트렌치를 설치하여 침투기능을 향상시키도록 한다.

나. 상시에는 운동장으로 활용하도록 하고 강우 시 일시 저류 녹지로 활용함으로써 다목적 이용효과를 가지도록 한다.

(4) 물순환 관련 도입시스템

물 순환과 관련하여 아래와 같은 시스템을 도입한다.

① 침투측구: 측구측면을 쇄석으로 채워 집수한 빗물을 땅속에 분산 침투시켜 주도록 설계한다.

② 도로용 멀티측구: 차량에 의해 금속덮개가 튀어 올라 도로변 행인에 상해를 입히지 않도록 하며, 도로지형이나 장소에 맞게 변형 가능한 다용도 구조로 설계한다.

③ 침전조: 빗물에 포함된 분진, 모래와 같은 입자들을 침적시켜주고 빗물에 포함된 유기물과 다양한 유형의 오염물질들을 정화시켜 줄 수 있도록 설계한다.

④ 침투유입구: 밑면을 쇄석으로 채우고 빗물을 땅속으로 분산 침투시킬 수 있도록 설계한다.

⑤ 침투트렌치: 강우 시 저류된 물이 주변토양으로 침투되도록 하고 유입수로 부터 오염물을 효과적으로 조절할 수 있도록 설계한다.

⑥ 침투도랑: 굴착한 도랑에 모래 또는 자갈을 채우고 그 중간 중간에 침투유입구와 투수관을 설치하여 유입된 물을 쇄석의 측면과 밑면에서 땅속으로 분산 침투시켜주도록 설계한다.

4.3 생물서식처 조성계획

4.3.1 생물서식처 조성 지침

(1) 대상 지역의 본래의 자연환경, 소재, 문화를 고려한다.

(2) 훼손되기 이전의 생물 서식공간의 규모와 기능을 회복하도록 한다.

(3) 다양성을 중시하고 네트워크 잠재력을 조사하고 구축한다.

(4) 보호대상 생물종의 서식지와 그 주변을 보전, 관리한다.

(5) 개발에 대응하는 생물 서식공간 보전과 조성 대안의 탐색은 단계적으로 수립한다.

(6) 단지 내 생물서식처를 조성하기 위해서는 단지 상호간의 연결성을 고려해 준다.

(7) 녹색건축물 인증을 위하여 소생물권(bio-tope)을 조성할 때는 녹색건축 인증 기준 제3조를 따른다.

4.3.2 생물서식처의 복원

(1) 동물의 서식처 복원

① 동물의 서식환경을 구성하기 위해서는 다양성, 연속성, 패치, 크기, 섬, 주연부, 이동로, 은신처, 먹이, 완충지, 물의 관점에서 고려해야 한다.

② 연속성은 야생동물의 밀도와 분포를 결정짓는 기본원리로서 각 공간 간에 연결되는 고리와 축이 필요하며, 물리적 연속성을 유지하도록 한다.

③ 패치는 동물의 적정수용력을 파악하여 먹이를 구하거나 은신처로 이용되는 식생군집의 적절한 규모와 형태를 결정한다. 패치를 고려할 때는 개체군 수준에서 다루도록 한다.

④ 동일한 면적을 하나의 패치로 나누어 구성하는 것이 바람직하며, 지나치게 작은 규모의 패치로 나누게 되면 은신처로서의 기능을 상실하게 된다.

⑤ 크기는 지형, 기후, 토양, 배수와 같은 인자들이 야생동물의 수를 결정하는 생태적 수용능력의 지표이므로 서식처를 획일적인 크기로 조성하지 않도록 한다.

⑥ 물은 동물의 먹이, 번식지의 제공, 도피, 피난처, 휴식처와 같은 서식기능을 제공하므로 반드시 반영한다.

⑦ 동물 서식공간 보호 및 이동을 위해 생태통로를 설치해 주며, 이 기준 KDS 34 70 40의 관련 기준을 따른다.

(2) 곤충의 서식처 복원

① 곤충서식처는 산림이나 숲 가장자리의 추이대 지역의 햇볕이 잘 드는 곳을 선정 한다.

② 적당한 크기의 습지와 상당히 넓은 면적의 초지, 덤불이나 조그만 숲을 조성할 수 있는 공간이 확보되어야 한다.

③ 관목과 교목의 식재가 가능해야 하며, 적당한 마운딩 처리가 가능한 장소이어야 한다.

④ 습지의 크기는 50 m^2 이상이면 적당하고, 가까운 곳에 다른 습지나 수변공간이 있으면 좋다.

⑤ 주변에 산림이나 대규모 녹지공간과 같은 공간이 있으면 종의 공급원 역할을 하므로 다양한 곤충류를 유인할 수 있다.

4.4 어메니티 자원의 보전 및 활용

4.4.1 어메니티 자원의 발굴

어메니티 계획의 목표에서 제시한 지역의 장소성과 정체성을 파악하려면 그 지역의 고유한 특성을 파악해야 한다.

4.4.2 어메니티 자원의 활용

어메니티 자원을 바탕으로 한 권역분류 및 권역별 어메니티 계획을 수립하고 발굴된 자원을 바탕으로 유기적으로 연결할 수 있도록 계획한다.

4.4.3 어메니티 자원의 창출

(1) 어메니티 자원을 활용한 공간 및 프로그램 개발 시 공간요소는 대상 지역의 지표 및 계획요소 개발, 계획지침과 같은 공간적 계획에 관한 내용을 포함하고 프로그램 요소는 주민 참여의 절차 및 재정 확보 방안을 고려한다.

(2) 지역별 특성을 강화할 수 있는 어메니티 요소를 적극적으로 발굴 육성할 수 있는 기법을 개발하고 이에 대한 지원 방안을 모색한다.

4.5 성능 적용 설계

요구 성능을 설정하고 성능평가 및 항목별 성능 기준을 고려한다.

4.5.1 일반적인 요구성능

(1) 요구성능 1: 환경친화적 토지이용・교통・정보통신망을 구축한다.

(2) 요구성능 2: 주거단지가 자연과 공생하고 자연 생태계 속의 일부로 존재할 수 있도록 생태 및 녹지를 조성한다.

(3) 요구성능 3: 물・바람을 적절하게 활용한다.

(4) 요구성능 4: 에너지 절약적 토지이용구조를 모색한다.

(5) 요구성능 5: 수질, 대기, 토양오염, 소음진동과 같은 환경과 폐기물을 관리한다.

(6) 요구성능 6: 시각회랑을 확보하고 스카이라인을 조절하여 경관을 양호하게 유지하는 기법들을 도입하여 어메니티를 확보한다.

4.5.2 성능평가항목

(1) 평가항목 1: 입지의 적절성

(2) 평가항목 2: 단지 내의 기존 식생 및 자연지형, 수도 등의 변경 여부

(3) 평가항목 3: 물질의 순환

(4) 평가항목 4: Bio-top 조성 여부

(5) 평가항목 5: 친환경적 재료 사용 여부

(6) 평가항목 6: 향토소재, 자생식물의 사용률

(7) 평가항목 7: 토사의 재활용률

(8) 평가항목 8: 동・식물상

(9) 평가항목 9: 도시 미기후 측정

(10) 평가항목 10: 생태녹지축 조성

(11) 평가항목 11: 공원녹지의 면적 및 녹지율

(12) 평가항목 12: 유수지 및 저류지와의 연계

(13) 평가항목 13: 주변 자연경관의 활용

(!4) 평가항목 14: 접근성 있는 스카이라인

(15) 평가항목 15: 에너지 및 자원절약의 효율성

(16) 평가항목 16: 원형 녹지 및 보전적지 비율

(17) 평가항목 17: 습도 측정

(18) 평가항목 18: 생태적 연결성 및 생물다양성

(19) 평가항목 19: 환경친화적 교육방안

(20) 평가항목 20: 야생동물 서식처 조성

(21) 평가항목 21: 녹지 네트워크 구축

(22) 평가항목 22: 신재생에너지의 활용도

(23) 평가항목 23: 지형변형 및 도랑 발생

(24) 평가항목 24: 벽면녹화 및 옥상녹화 등의 건물녹화 여부

(25) 평가항목 25: 바람길 확충

(26) 평가항목 26: 쓰레기 재활용율

(27) 평가항목 27: 소음 및 진동 측정

(28) 평가항목 28: 거주자의 만족도 평가

(29) 평가항목 29: 전문가 평가

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 70 55 : 2016

환경친화적 단지조성

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 80 10 : 2016

도시농업

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 80 10 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1. 적용범위 ····· 1

1.2 용어 정의 ····· 1

1.3 시설물의 구성 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

2.1 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 3

3.1 일반사항 ····· 3

4. 설계 ····· 3

4.1 텃밭 ····· 3

4.2 양계장 ····· 6

4.3 양봉장 ····· 7

도시농업

1. 일반사항

1.1. 적용범위

(1) 도시농업은 기존의 농업과 같은 산업이 아닌 도시환경개선과 도시민의 삶의 질 향상을 위한 자급자족 형태의 영농행위를 의미한다.

(2) 도시지역에 있는 토지, 건축물 또는 다양한 생활공간을 활용하여 취미, 여가, 학습 또는 체험과 같은 활동을 위하여 농작물을 경작하거나 재배하는 행위를 포함한다.

1.2 용어 정의

- 도시농업: 도시 및 그 근교 지역의 토지에서 식량의 생산, 가공, 유통, 녹지공급, 미기후 완화 및 저감, 공동체 회복, 자원 활용 등을 위해 이루어지는 모든 농업활동을 의미한다.
- 밀원식물: 꿀벌이 각종 꽃에서 생산되는 화밀과 화분을 수집하는 식물을 말한다. 화밀분비량이 많아 채밀이 가능한 식물을 주요 밀원, 화밀분비량이 적어 채밀은 어렵더라도 꿀벌의 생활유지에 필요한 꿀이나 화분을 공급하는 식물을 보조밀원으로 나누기도 한다.
- 1.2에서 언급되지 않은 사항은 관련 법제 및 기준에 따른다.

1.3 시설물의 구성

(1) 텃밭

(2) 양계장

(3) 양봉장

1.4 설계고려사항

(1) 재료와 관련하여 공인된 기준이 없는 경우에는 물성과 성분 및 선정방법과 같은 항목들을 시방서에 명시한다.

(2) 1.4에서 언급하지 않은 사항은 관련 법제 및 기준에 따른다.

2. 조사 및 계획

2.1 계획

2.1.1 기본방향

(1) 도시농업 조성 관리는 시민들 스스로 하되, 조성, 운영, 관리와 같이 각 단계에서 도시농업에 대한 전문적 연구와 경험이 있는 조경전문가에 의한 직접적 기술지도 또는 기술지도서 및 지침을 참조한다.

(2) 입지조건에 따라 텃밭, 주말농장, 상자 텃밭, 기타 입지에 적합한 형태의 도시농업 유형을 선택하여 조성한다.

(3) 화학비료, 농약, 비닐멀칭과 같은 관행농법으로 경작하지 않는 친환경적 영농행위로 한다.

(4) 친환경적 유지관리가 될 수 있도록 한다.

(5) 토양, 퇴비 및 유기질비료, 관수시스템, 컴포스트와 같은 친환경적 영농이 이루어질 수 있는 시설을 조성한다.

(6) 다음의 사업을 수행하는 도시농업지원센터를 설치·운영하거나 적절한 시설과 인력을 갖춘 기관 또는 단체를 도시농업센터로 지정할 수 있다.
① 도시농업의 가치에 관한 교육·홍보
② 도시농업 관련 체험·실습 프로그램의 설치·운영
③ 도시농업 관련 농업기술의 교육·보급
④ 도시농업 관련 상자텃밭·종자·농자재의 보급·지원
⑤ 그 밖에 도시농업 관련 교육훈련을 위하여 필요하다고 인정하는 사업

(7) 텃밭 외에 양계장, 양봉장과 같은 농축산업을 추가로 도입한다.

(8) 그 밖의 사항은 관련법규인 도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률을 참조한다.

2.1.2 도시농업 적지

(1) 공동주택, 단독주택과 같이 생활환경에서 가까운 곳에서 일상생활을 통해 접근하고 도시 영농행위를 할 수 있는 위치에 조성한다.

(2) 기존 녹지에는 조성하지 않으며, 옥상, 베란다, 자투리땅, 텃밭, 정원, 기타 기존 공원녹지 체계의 구조와 기능을 훼손하지 않고 보완할 수 있는 입지로 한다.

3. 재료

3.1 일반사항

(1) 토양은 유기질 성분이 풍부하고 친환경적 생산활동을 위해 공업적으로 생산되었거나 자발적 참여로 생산하고 있는 유기질 토양 및 퇴비를 섞은 토양을 사용한다.

(2) 식물은 식량 공급을 위한 채소류, 경관 조성을 위한 초화류 및 약용식물, 지피식물들을 입지 조건에 따라 적합성을 검토한 후 도입한다.

4. 설계

4.1 텃밭

4.1.1 일반사항

(1) 기본적으로 텃밭(상자 텃밭 포함), 농로, 급수시설, 농기구보관소, 창고, 생태 뒷간, 휴게소, (음식물)퇴비장, 비닐하우스(온실), 관리소 및 텃밭 경작을 위해 필요한 시설들로 구성된다.

(2) 기타 도입이 가능한 시설로 바비큐 시설, 어린이놀이마당과 같은 부대시설이 있다.

4.1.2 텃밭/농로

(1) 텃밭은 주말농장의 성격을 갖는 도시농업의 특성을 고려하여 규모에 따라 소규모(1~2평), 중규모(3~5평), 대규모(6~10평)로 구분한다.

표 4.1-1 텃밭의 규모와 시기에 따른 채소 선택

구분	가꿀 수 있는 채소	봄	가을
소규모 (1~2평)	• 식물의 크기가 작은 채소 • 생산량이 많은 채소 • 여러 회 수확할 수 있는 채소 • 이어짓기 장해가 적은 채소	상추, 들깻잎, 20일무, 총각무 등	갓, 총각무, 쪽파, 시금치 등
중규모 (3~5평)	• 3~5개로 구획하여 돌려짓기하며 가꿀 수 있는 채소 • 식물의 크기가 큰 채소 • 가족이 좋아하는 채소	상추, 배추, 쑥갓, 감자, 열무, 파, 들깻잎, 완두콩, 옥수수 등	배추, 무, 갓, 알타리무, 쪽파 등
대규모 (6~10평)	• 6개 이상 구획 재배 • 기본적인 김치 재료가 되는 채소 • 대량소비가 가능한 채소 • 지력 회복 가능한 콩과 채소	상추, 배추, 쑥갓, 감자, 열무, 고구마, 파, 잎들깨, 토마토, 가지, 풋고추, 들깻잎, 완두콩, 강낭콩, 옥수수, 당근, 생강, 호박, 부추, 도라지 등	배추, 무, 갓, 총각무, 쪽파, 시금치, 마늘, 양파 등

※ 삼무농법에 무 비닐멀칭을 기본으로 하여, 주 1회 텃밭을 가꾸는 것을 기준으로 규모를 설정한 것이며, 주 2회 이상 경우는 규모의 대·중·소가 달라짐

(2) 텃밭은 소유자별로 접근 가능한 농로가 있어야 하며, 농로는 관리기 및 사람의 원활한 이동을 위하여 폭원 60 cm를 확보하도록 한다.

(3) 텃밭은 이랑과 고랑으로 이루어지며, 이랑과 이랑의 간격은 대체로 60~120 (cm)가 소요되는 점을 고려하여 텃밭의 크기와 형태를 설계한다.

4.1.3 상자 텃밭

(1) 옥상, 베란다와 같은 인공지반에서 채소 및 뿌리작물을 경작할 수 있는 용기이다.

(2) 상자 높이는 잎채소류의 경우 높이 20 cm, 뿌리작물의 경우 높이 40 cm를 확보하여야 한다.

(3) 상자 텃밭이 놓이는 장소가 대개 인공지반이므로, 건물의 하중을 고려하여 적정 배치하여야 한다.

(4) 상자 텃밭은 고정형과 이동형으로 구분하며, 이동형일 경우 한 사람이 운반하기 적당한 규격을 도입하여야 한다.

4.1.4 급수시설

(1) 텃밭의 경우 가능하면 인위적으로 물을 공급하는 것보다 빗물로 경작되는 것을 기본으로 하나, 가뭄이 극심하여 농작물이 고사할 경우를 대비하여 관수시설을 도입한다.

(2)호스를 이용할 경우 타인의 텃밭 작물을 망칠 우려가 있으므로, 저장탱크와 같은 일정한 장소에 물을 담수하고 물뿌리개를 이용하여 작물에 관수하도록 한다.

(3) 상자 텃밭은 모세관수의 상승을 기대하기 어려우므로, 가까운 장소에 관수시설을 설치하여 물의 공급이 원활하여야 한다.

4.1.5 농기구보관소

(1) 경작에 필요한 농기구는 삽, 괭이, 쇠갈퀴, 긁쟁이, 낫, 호미, 지주, 물뿌리개, 동아줄, 분무기 및 기타 경작을 위하여 필요한 기구들이 있으며, 이들을 한곳에 모아둘 보관소를 설치해야 한다.

(2) 자체적으로 비를 피할 수 있는 구조로 되어 있거나, 비를 피할 수 있는 건물 내에 설치하도록 하며, 가능하면 농기구를 벽에 걸 수 있는 구조로 설계한다.

(3) 농기구보관소는 전면이 트인 간단한 형태로 도입하는 것이 이용에 편리하며, 도난의 위험이 있을 시 잠금장치 설치한다.

4.1.6 창고

(1) 유기질비료, 석회비료, 상토, 플러그트레이와 같은 농자재를 저장할 공간이 필요하며, 가능하면 비를 피하는 구조를 도입한다.

(2) 창고는 전면이 트인 간단한 형태로 도입하는 것이 이용에 편리하며, 도난의 위험이 있을 시 잠금장치 설치한다.

(3) 규모를 크게 하여 농기구보관소를 겸하는 것을 고려한다.

4.1.7 생태 뒷간

(1) 생태뒷간을 설치하면 오수정화처리시설이 도입되지 않아도 되며, 자원이 순환되는 구조의 농사를 지을 수 있으므로, 가능하면 생태 뒷간을 설치하도록 한다.

(2) 대소변을 분리해서 모을 경우 대변은 호기성 발효를 하고, 소변은 혐기성발효를 하여 악취가 발생하지 않으므로 대소변은 반드시 분리되도록 설계하여야 한다.

(3) 변을 본 뒤에는 왕겨, 낙엽, 톱밥을 대변과 켜로 쌓을 수 있도록 재료를 준비한다.

4.1.8 휴게소

(1) 휴게소는 도시농업인들의 휴식, 대화, 화합, 식사와 같은 행태가 이루어지는 공간으로 적정 거리마다 배치하되, 공동체의 장이 될 수 있도록 하기 위하여 가능하면 이용 밀집도를 높이는 방향으로 적정 개수를 도입한다.

(2) 휴게소는 원두막 형태의 비를 피할 수 있는 구조를 도입하되, 간이형태의 평상을 도입할 수도 있다.

(3) 휴게소는 생태 뒷간, (음식물)퇴비장, 도로변과 같이 가능하면 악취, 소음으로부터 적당히 떨어진 장소에 배치한다.

4.1.9 (음식물)퇴비장

(1) 전통적으로 볏짚, 낙엽, 산야초와 같은 식물재료를 쌓아서 분해시킨 것을 퇴비, 가축 배설물을 주원료로 하여 만든 것을 두엄이라 한다.

(2) 음식물쓰레기를 탄질 비(C/N_적정 탄질 비 30)를 계산하여, 왕겨, 톱밥, 낙엽, 흙 등과 적정히 섞어 주고 일정 기간 뒤집어주면 질 좋은 퇴비가 된다.

(3) 야외에서 퇴비를 퇴적하여 제조할 때에는 위의 재료들을 이용하여 퇴적완료 후 비닐, 천막과 같은 덮개로 덮어서 온도를 유지해 줄 수 있으면 양질의 퇴비가 된다. 콘크리트나 목재와 같은 별도의 자재로 퇴비장을 조성하여 퇴비를 퇴적할 수 있으며, 자재의 사용 및 여타의 여건이 여의치 않을 경우에는 지표면 위에 적정 공간만 확보해도 퇴비장으로 활용 가능하다.

4.1.10 비닐하우스(온실)

(1) 고추, 가지, 토마토, 오이와 같은 여름작물은 중부지방 기준으로 입하(양력 5월 초)때 야외텃밭에 모종으로 심어지면 냉해에 의한 피해를 받지 않게 된다.

(2) 여름작물 모종은 입하 즈음에 모종판매소에서 구입하여 텃밭에 심거나, 3월말 경에 직접 파종을 하여 모종을 만들어서 입하 전까지 비닐하우스(온실)에서 재배한 후 야외텃밭에 내어다 심는 두 가지 방법이 있다.

(3) 시중에는 흔한 여름작물은 구하기 쉬우나, 개인이 원하는 희귀작물은 구하기 어렵거나 가격이 비싸므로, 직접 모종을 만들고 싶은 경우 비닐하우스(온실)을 활용한다.

(4) 씨앗의 발아 및 모종의 성장에는 초기 적산온도가 중요하므로, 비닐하우스는 가급적 이중 구조가 가능하도록 하기 위하여 폭을 4 m 이상 확보하는 것이 좋으며, 현장여건을 감안하여 결정한다.

(5) 비닐하우스 안의 모종을 야외텃밭에 내어다 심게 되면, 비닐하우스 안에는 고추를 심을 수 있으며, 이 경우 고추는 탄저병 예방에 유리하다.

(6) 옥상과 같은 인공지반의 경우에는 조립식 경량형 온실을 도입한다.

4.1.11 관리소

(1) 텃밭의 유지, 관리를 위하여 적정규모의 관리소가 요구된다.

(2) 관리소 상주인은 농사경험이 풍부하여, 초보 도시농부에게 작물 재배에 대한 지도가 가능하도록 한다.

(3) 관리소 인근에 농기구보관소, 창고와 같은 시설들을 모아서 배치하는 것이 유지, 관리에 유리하다.

4.2 양계장

4.2.1 일반사항

(1) 기본적으로 닭장, 산란장, 홰, 먹이통, 급수시설, 방목장시설들로 구성된다.

(2) 양계장 관련 규정은 동물보호법과 동물복지 축산농장 인증기준 및 인증 등에 관한 세부실시요령을 참조한다.

4.2.2 닭장

(1) 닭은 밤에 잠을 잘 수 있는 집이 필요하며, 닭장은 개, 고양이, 너구리, 맹금류, 설치류, 파충류와 같은 침입자로부터 닭을 보호하여야 한다.

(2) 모든 닭이 어려움 없이 정상적으로 일어서고, 돌아다니고, 날개를 뻗을 수 있고 홰에 올라타거나 편안히 앉아 있을 수 있어야 한다.

4.2.3 홰(횃대)

(1) 닭은 포식자들로부터 몸을 보호하거나 상대적으로 높은 곳에 오르려는 습성이 있으므로, 본능을 표출할 수 있도록 홰를 설치해야 한다.

4.2.4 먹이통/급수기

(1) 먹이통은 모든 닭의 접근이 용이한 위치에 오염이 되지 않도록 설치하고 관리해야 한다.

(2) 급수기의 수질 기준은 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 제11조에 따른 생활용수 수질 기준에 적합해야 한다.

4.2.5 방목장시설

(1) 닭은 어린이들과 같이 뛰고 돌아다닐 수 있는 외부공간이 필요하며, 아이들의 교육적 차원에서도 도입이 필요하다.

(2) 방목장에는 관목, 들풀이 있어야 하며, 토양의 물 빠짐이 좋지 않으면 오랫동안 질척거리지 않도록 자갈과 같은 재료를 깔아서 물 빠짐이 좋게 한다.

(3) 마당 안에 녹음수를 심어 그늘을 제공하고 자연 횃대 기능을 도모한다.

4.3 양봉장

4.3.1 일반사항

(1) 벌은 생태계 내에서 식물의 유전자를 이동시키는 화분운반자 역할을 함으로써, 건강한 종자를 생산하고 보존하기 위해서 중요한 곤충이다.

(2) 여기에 제시된 설계기준은 도시 내 근교 큰산, 공원, 녹지와 같은 공간에 적용 가능하며, 건물 옥상의 경우에는 주변 2~5 (km) 이내에 밀원이 충분하다면 도입가능하다.

4.3.2 양봉장 선정

(1) 화밀·화분원: 주요밀원, 보조밀원, 화분의 이용이 쉬운 곳을 선정한다.

(2) 물이용성: 저밀된 꿀을 유충의 먹이로 이용하기 위해 희석할 때와 여름철 봉군 내 고온을 식히기 위해 많은 물이 필요하므로, 양봉장 선정 시 주변 지역의 청결한 물 공급처는 어디인지 파악하여야 한다.

(3) 태양광과 미기상: 배수가 잘되는 건조한 땅에 위치시키고, 언덕 위, 움푹 팬 곳, 강한 바람과 직접 접촉되는 지역은 피한다.

(4) 양봉사: 벌통을 놓는 장소를 말하며, 노천형, 가축사형, 인삼밭형, 일반 양봉사형, 비닐하우스형, 조립식양봉사형과 같은 유형으로 구분한다.

(5) 벌통의 배치: 일반적인 표준벌통(벌집 10장)의 규격은 폭원×뒷길이× 높이가 약 50×55 × 40 (cm)이므로, 이를 고려하여 벌통을 배치한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	이재욱	㈜천일	상무
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜유신
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교
		신경준	㈜장원조경

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 80 10 : 2016

도시농업

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 99 10 : 2016

식생유지관리

2016년 6월 30일 제정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
조경설계기준	•조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2002)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2007)
조경설계기준	•조경설계기준 개정	개정 (2013)
KDS 34 99 10 : 2016	•건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)

제 정 : 2016년 6월 30일 **개 정 : 년 월 일**

심 의 : 중앙건설기술심의위원회 **자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회**

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 (작성기관) : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항 ····· 1

1.1 목적 ····· 1

1.2 적용범위 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 설계고려사항 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 2

3. 재료 ····· 2

3.1 일반사항 ····· 2

4. 설계 ····· 3

4.1 전정설계 ····· 3

4.2 시비설계 ····· 4

4.3 관수설계 ····· 6

4.4 제초 ····· 7

4.5 병충해 방제 ····· 8

4.6 생육환경 개선 ····· 9

4.7 잔디의 일반관리작업 ····· 10

식생유지관리

1. 일반사항

1.1 목적

수목식재, 지피 및 초화류 식재지에 대하여 식생의 고사 및 병충해를 억제하며, 조속한 활착과 양호한 생육환경을 조성함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 조경공간의 식생 유지관리 설계에 적용한다.

(2) 식생 유지관리 설계에 관련된 관리유형, 기능, 품질, 재료, 시기, 횟수 등 일반적인 설계기준을 기술하였으므로 조경공사의 성격, 규모, 현장여건, 토양 및 기후특성에 따라 조정・사용하여야 한다.

(3) 각종 지장물이 철거되어 설계에 제약요소가 없는 것으로 간주하였으므로 지장물이 있는 설계대상 부지에서는 별도의 방안을 마련한다.

1.3 용어정의

- 전정: 수목의 관상, 개화결실, 생육상태 조절 등의 목적에 따라 정지를 하거나 조경수목의 건전한 발육을 도모하기 위해 가지나 줄기 일부를 잘라내는 정리작업을 일컫는다.
- 제초: 잡초를 제거하는 것을 일컫는다.
- 뗏밥주기: 토양표면에 쌓여 있는 죽은 잔디의 잎이나 줄기를 조속히 분해해 수분과 양분의 이동을 원활하게 할 목적으로 토양이나 모래(가는 마사토 또는 보명사)를 잔디표면에 골고루 뿌려 일정두께로 덮는 작업을 일컫는다.
- 통기작업: 집중적인 이용으로 단단해진 잔디토양에 구멍이나 틈을 내어 허술하게 해줌으로써 수분과 양분의 침투 및 뿌리의 생육을 원활하게 해주는 작업을 일컫는다.
- 생육환경 개선작업: 식재 후 수목생육을 저해하는 복토, 심식, 과습 등의 문제점을 개선하여 수목의 원활한 생장이 이루어질 수 있도록 하는 작업을 일컫는다.

1.4 설계고려사항

1.4.1 전제 조건

(1) 식생의 생리적, 기능적 및 심미적 측면을 고려한 유지관리가 기본 전제조건이다.

(2) 환경친화적 설계를 위한 식생의 생태적・경관적 특성에 대한 이해가 포함된다.

(3) 식생 유지관리 설계는 대상지역의 토양조사 결과를 기초로 한다.

(4) 대규모 식재지의 토양조사는 전문기관에 의뢰하나, 소규모 식재지의 토양조사는 가시적 판단에 의한다.

(5) 표토의 상태, 지하매설물・구조물의 위치 및 깊이, 기존식생의 상태, 농약의 오염상황 등의 조사를 통한 식생지반의 여건도 함께 파악한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음.

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 재료

(1) 지주용 목재는 내구성이 강한 것이나 탄화, 도료, 약물 등으로 처리한 것을 사용한다.

(2) 관수용 물은 상수돗물이나 깨끗한 시냇물 또는 연못물을 사용하며, 오염되거나 식물 생육에 유해한 물질이 섞여 있는 물을 사용해서는 안 된다.

(3) 농약, 화학비료 및 토양개량재는 유효기간 내의 것으로서 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있고 성분소 또는 용량 등이 명기되어야 한다.

(4) 유기질 비료는 양질의 소재로 유해물, 기타 다른 물질이 혼입되지 않으며 충분히 건조하고 완전 부숙된 것을 사용한다.

(5) 잔디 뗏밥용 토양은 유기물이 1∼4%(중량비) 함유된 사질토 또는 사질양토를 기준으로 하며, 스포츠용 잔디의 배토용으로는 입도가 균일한 세사에 유기질 토양개량재를 혼합하여 토양유기물이 1∼4%(중량비)가 되도록 조제하여 사용할 수 있다.

4. 설계

4.1 전정설계

4.1.1 조경수목류의 전정

(1) 조경수목류의 전정은 다듬기(heading or heading back)와 솎아내기(thinning or thinning out)로 구분하며 수세, 미관, 통풍, 채광 등을 고려한다.

(2) 도심부의 전깃줄과 각종 가로장치물로 인해 플라타너스 등 맹아력이 강한 수목의 수고를 낮추어야 할 경우, 사슴뿔 모양으로 강전정하여 조형미를 살리고 절단부의 가지는 1~3년마다 정리하는 것으로 설계하여 끝부분에 혹이 형성되도록 한다(pollarding).

(3) 조형소나무 또는 미관상으로 중요한 장소에 식재된 소나무의 경우 고유 수형을 유지하기 위하여 소나무 순지르기(적심) 작업을 추가로 시행한다.

(4) 생울타리 전정은 수목의 수형을 자연스럽게 유도하는 것이 아닌 인위적인 모양으로 유도하는 특수 전정으로 일정한 모양을 유지하면서 치밀한 수관을 가지도록 집약적으로 실시한다.

(5) 전정 후 부산물은 폐목처리 또는 분쇄하여 활용한다.

4.1.2 전정 횟수

(1) 전정의 횟수는 수형, 수종, 식재목적, 식재장소 등의 여건을 고려하여 정한다.

(2) 관목류의 전정 횟수는 연간 1회를 기준으로 하며, 생울타리, 가로수벽의 전정은 목적에 맞게 년 2~3회 전정한다.

(3) 교목류의 전정 횟수는 연간 1회를 기준으로 하되, 수형과 수종, 식재목적, 식재장소 등의 여건에 따라 추가하거나 2~3년마다 1회 시행할 수 있다.

4.1.3 전정의 시기

(1) 전정의 시기는 수종의 생육 및 개화패턴을 고려하여 정한다.

(2) 상록침엽수의 전정은 동절기를 피하여 10~11월에 시행한다.

(3) 상록활엽수의 전정은 생장 정지시기인 5~6월, 9~10월에 시행한다.

(4) 낙엽활엽수의 전정은 발아한 잎이 굳어지는 시기(7~8월) 및 낙엽기(11~3월)에 시행한다.

(5) 협죽도, 배롱나무, 싸리 등 봄에 눈이 신장하여 꽃눈을 만들고 그해에 꽃이 피는 종류의 전정은 가을부터 이듬해 봄의 발아하기 전까지의 기간에 시행한다.

(5) 수국, 매실, 복숭아, 동백, 개나리, 서향, 치자, 철쭉류 등 봄에 개화하며 신장한 가지에 5월 중순~9월경 꽃눈이 분화하는 종류의 전정은 낙화 직후에 시행한다.

(7) 매실, 복숭아, 개나리, 히어리 등 가지 전체에 꽃눈이 많은 종류는 화아분화 후에 전정하면 꽃이 감소하기는 하나 가지에 꽃눈이 많으므로 수형 위주로 시행한다.

4.2 시비설계

4.2.1 조경수목류의 시비

(1) 수종과 크기를 고려하여 비료의 종류와 시비량 및 시비횟수를 결정한다.

표 4.2-1 조경수목류의 시비기준

구분		시비기준			
		비료의 종료		1회 시비량 및 유형	시비횟수
화목류		유기질비료		5~20kg/주 (밑거름)	1회/년
		화학비료	질소(N)	6g/㎡(밑거름), 10g/㎡(웃거름)	2회/년
			인산(P_2O_5)	6g/㎡(밑거름), 10g/㎡(웃거름)	2회/년
			칼리(K_2O)	6g/㎡(밑거름), 10g/㎡(웃거름)	2회/년
조경 수목류	관목, 소교목	유기질비료		5kg/주(밑거름)	1회/년
		화학비료	질소(N)	10g/㎡(웃거름)	1회/년
			인산(P_2O_5)	10g/㎡(웃거름)	1회/2년
			칼리(K_2O)	20g/㎡(웃거름)	1회/2년
	중교목 (수고 2.0~4.0 m)	유기질비료		10kg/주(밑거름)	1회
		화학비료	질소(N)	10g/㎡(웃거름)	1회/년
			인산(P_2O_5)	10g/㎡(웃거름)	1회/2년
			칼리(K_2O)	20g/㎡(웃거름)	1회/2년
	대교목 (수고 4.0m 이상)	유기질비료		20kg/주(밑거름)	1회
		화학비료	질소(N)	10g/㎡(웃거름)	1회/년
			인산(P_2O_5)	10g/㎡(웃거름)	1회/2년
			칼리(K_2O)	20g/㎡(웃거름)	1회/2년

(2) 화목류의 밑거름(기비)은 이른 봄에 퇴비(우분, 돈분, 계분 등에 왕겨, 짚, 톱밥 등을 섞어 부식시킨 것)등 완효성 유기질 비료와 질소, 인산, 칼륨 각각 6 g/m²를 추가하여 시비한다.

(3) 화목류의 웃거름(추비)은 꽃이나 열매가 관상 대상인 수목에 관상기가 끝난 후 수세를 회복시키기 위하여 실시하거나 가을에 실시한다.

(4) 가을에 시비하는 웃거름에 질소질비료가 많으면 내한성이 약해져서 동해를 받기 쉬우므로 질소, 인산, 칼륨 각각 10 g/m²의 기준을 지킨다.

(5) 일반 조경수목류의 밑거름은 유기질 비료를 늦가을 낙엽 후 땅이 얼기 전(10월 하순~11월 하순) 또는 2월 하순~3월 하순의 잎 피기 전에 연 1회를 기준으로 시비한다.

(6) 일반 조경수목류의 웃거름은 화학비료를 수목생장기인 4월 하순~6월 하순에 1회 시비한다.

(7) 이식한 수목, 수세가 쇠약해진 수목은 엽면시비, 영양제 수간주사를 시비하여 빠른 수세회복이 이루어질 수 있도록 한다.

4.2.2 잔디 시비

(1) 초종을 고려하여 연간 시비량을 결정하며, 비료의 종류는 질소(N) : 인산(P_2O_5) : 칼륨(K_2O)이 3 : 1 : 2 또는 2 : 1 : 1의 비율이 되도록 한다.

(2) 매년 밑거름으로 퇴비 등의 유기질비료를 1~2 kg/m²을 기준으로 1회 시비한다.

(3) 웃거름으로는 화학비료를 질소(N) : 인산(P_2O_5) : 칼륨(K_2O)의 비율이 3 : 1 : 2 또는 2 : 1 : 2의 비율이 되도록 시비한다.

(4) 화학비료의 시비 횟수는 들잔디 및 금잔디는 3회 이상 나누어 주며 켄터키블루그래스 등의 한지형 잔디는 최소한 6회 이상 나누어 주어야 하며 7, 8월의 시비는 피하거나 줄여야 한다.

(5) 화학비료의 1회 시비량은 질소(N), 인산($P2O_5$), 칼륨(K_2O) 성분이 각각 3g/m², 1g/m², 2g/m² 이상 되도록 한다.

(6) 초종별 잔디의 시비기준은 표4.2-2를 따른다.

표 4.2-2 잔디 초종별 시비기준

초종	연간시비량				연간 시비횟수 (유기질 비료 1회 시비 포함)
	유기질비료 (kg/㎡ 년)	화학비료 (g/㎡/년)			
		질소	인산	칼리	
한국잔디	1~2	10~20	3.3~10	6.7~20	4회
톨 훼스큐	1~2	15~25	5~12.5	10~25	4회
켄터키 블루그래스	1~2	20~40	6.7~20	13.3~40	6~9회
퍼레니얼 라이그래스	1~2	15~25	5~12.5	10~25	6~9회
크리핑 벤트그래스	1~2	20~40	6.7~20	13.3~40	12~18회
파인 훼스큐류	1~2	10~15	3.3~7.5	6.7~15	4회
버뮤다그래스	1~2	20~40	6.7~20	13.3~40	6~9회

4.2.3 초화류 시비

(1) 초종을 고려하여 시비량과 시비횟수를 결정한다.

(2) 화단 초화류는 집약적 관리가 요구되므로 가능한 한 유기질비료를 밑거름으로서 연간 1회, 화학비료를 웃거름으로서 연간 2～3회 시비한다.

(3) 밑거름은 유기질비료를 1년에 1차례 1～2 kg/m²의 기준으로 시비한다.

(4) 웃거름은 화학비료를 연간 2～3회씩 1회당 질소(N), 인산($P2O_5$), 칼륨(K_2O) 성분이 각각 5 g/m² 이상 되도록 시비한다.

4.3 관수설계

4.3.1 일반사항

(1) 기상조건, 토양조건, 식물종, 용도, 식재지의 특성, 관리요구도 등을 고려하여 정한다.

(2) 기상조건은 관수의 빈도 및 양에 가장 영향을 미치는 인자로서 고온 건조로 가물어 증발산량이 많아지면 관수의 빈도 및 양을 증가시킨다.

(3) 인공지반, 보수성이 적은 사질토양, 뿌리의 활착이 불충분한 이식지 등의 식물은 수분부족 때문에 건조의 피해가 우려되기 때문에 이러한 곳에는 관수를 충분히 실시한다.

(4) 관리요구도가 높은 식재지인 경우에는 충분히 관수한다.

(5) 관수시기는 결정 전 표토 아래 지중 30 cm 가량의 습도를 파악하고 검토 후 결정한다.

(6) 배수가 안 되는 지점은 배수처리를 완료한 후 관수한다.

(7) 수관하부에 식재된 잔디, 초화류 중에서 물을 많이 요구하는 초종은 관수 횟수를 신중히 고려하여 결정한다.

4.3.2 잔디의 관수

(1) 한지형 잔디류는 생육기에 보통 때는 2～3일에 1회, 가물 때는 매일 관수한다.

(2) 잔디면이 충분히 젖도록 살포하되, 적어도 토양이 5 cm 이상 젖도록 관수한다.

(3) 스포츠용 잔디나 한지형 잔디류는 자주 관수하여야 하므로 관수시설이 요구된다.

4.3.3 초화류의 관수

(1) 기상조건, 토양조건, 초종, 식재지의 특성, 관리요구도 등을 고려하여 결정한다.

(2) 기상조건은 관수의 빈도 및 양에 가장 영향을 미치는 인자로서 고온 건조로 가물어 증발산량(transevaporation)이 많아지면 관수의 빈도 및 양을 증가시킨다.

(3) 초화류의 관수 빈도는 생육기에 2~6 회/주 관수한다.

(4) 개화중인 묘는 물이 꽃에 젖지 않도록 하며 가능한 한 근원부분에 관수한다.

(5) 토양이 충분히 젖도록 관수하되, 적어도 토양이 5 cm 이상 젖도록 관수한다.

(6) 일년초 중 추파일년초는 건조에 약하므로 관수관리를 배려하여 설계한다.

4.3.4 수목류의 관수

(1) 기상조건, 토양조건, 식재지의 특성, 관리요구도 등을 고려하여 결정한다.

(2) 기상조건은 관수의 빈도 및 양에 가장 영향을 미치는 인자로서 고온 건조로 가물어 증발산량이 많아지면 관수의 빈도 및 양을 증가시킨다.

(3) 수목류의 관수는 가물 때 실시하되 5회/연 이상, 3~10월경의 생육기간에 관수한다.

(4) 기온이 5 ℃ 이상이며, 토양 온도가 10 ℃ 이상인 날이 10일 이상 지속할 때 실행한다.

(5) 관수량은 적어도 관목은 토양이 10 cm 이상, 교목은 30 cm 이상 젖도록 한다.

4.4 제초

4.4.1 조경수목의 하부제초

(1) 제초의 목표에 따라 제초방법을 선정하며, 제초제를 살포할 때는 규정된 농도와 약의 분량을 지켜 살포한다.

(2) 조경수목의 하부는 바크, 콩자갈 등을 피복하여 잡초가 발생하지 않도록 예방하는 동시에 환경친화적인 경관을 창출하도록 할 수 있다.

(3) 조경수목 하부에 발생한 잡초를 전부 제거할 때는 비선택성 제초제를 살포한다.

(4) 조경수목 하부의 잔디밭에 잡초가 발생했을 때는 이미 발생한 잡초는 인력에 의해 제초하며, 장차 발아할 잡초의 발생을 막기 위해 잡초가 발아하는 봄, 가을에 선택성 제초제 중 발아전처리 제초제(preemergence herbicide)를 살포한다.

(5) 2,4-D 또는 반벨 등과 같은 이행성이 강한 제초제는 조경수목의 뿌리에 흡수되어 피해를 주므로 하부제초용으로 사용해서는 안 된다.

(6) 가급적 제초제의 사용을 자제하고 깎기와 뽑기를 병행한다.

4.4.2 잔디밭의 제초

(1) 제초의 목표에 따라 제초제를 선정하며, 규정된 농도와 약의 분을 지켜 살포한다.

(2) 3월 말~4월 중순경 잡초가 발아하기 전 발아전처리 제초제(preemergence herbicide)를 1회 이상 살포한다.

(3) 광엽잡초가 발생한 이후에는 2,4-D나 반벨 등과 같은 선택성 제초제 중 발아 후처리 제초제(postemergence herbicide)를 잡초가 난 부위에 1회 이상 살포한다.

(4) 발아 전처리 제초제는 잔디 전면에 살포하여 단위면적에 일정량 이상 투여되면 약해가 발생할 수 있으므로 규정된 농도로 균일하게 살포하여 단위 면적당 규정된 양이 살포되도록 한다.

(5) 수목이 있는 부위(가지 뻗은 면적)와 경사지 하부 수목이 있는 곳은 제초제 사용을 자제한다.

4.5 병충해 방제

4.5.1 일반사항

(1) 환경에 미치는 영향이 적은 방제방법을 활용한다.

(2) 예방방제를 원칙으로 하며, 특정 병충해 발생 시에는 약제를 추가 살포한다.

(3) 비배관리, 전염원의 제거, 중간기주의 제거, 작업도구의 위생관리, 상처의 소독 등을 통해 발병을 예방하는 것이 우선되어야 한다.

(4) 방제 전 사전 예찰을 시행하여 피해수준, 발생정도를 파악한다.

(5) 방제의 수준은 완전 박멸은 현실적으로 어려우므로 피해 수준을 낮추는 것을 목적으로 한다.

(6) 방제 후 효과조사를 하여 해충의 밀도를 파악하여 차기 방제 계획을 세우도록 한다.

4.5.2 조경수목류의 병충해 방제

(1) 약제를 살포할 때는 연간 4회의 정기 방제를 기준으로 하며, 특정 병충해 발생 시에는 약제를 추가 살포한다.

(2) 응애류와 같은 해충은 초기 구제를 하지 못하면 피해가 커지므로 초기 발생 시 2회 이상 방제를 한다.

(3) 우선적으로 가능한 천적 이용이나 환경조건의 개선을 통한 생태적 방제법을 활용한다.

(4) 해충의 가해습성(흡즙성, 식엽성, 천공성, 충영성)을 파악하여 가해습성에 따른 약제의 선정 및 시공방법을 반영한다.

(5) 현장 여건상 동력분무기를 이용한 약제살포가 어렵거나 복잡한 시가지의 가로수는 병충해 방제에 효과적인 수간주사 등에 의한 약제주입법을 활용한다.

(6) 발생시기가 비슷한 해충의 방제는 농약의 혼용가능여부를 확인하여 2종의 약제를 희석하여 경제적인 방제가 되도록 한다.

(7) 인력으로만 방제할 수 없는 동력분무 살포시 사용되는 동력분무기, 유류대를 반영한다.

4.5.3 잔디의 병충해 방제

(1) 발생 병충해에 효과적인 약제를 선택하여 살포함으로써 병충해를 조기에 방제함과 동시에 약제의 남용을 막아야 한다.

(2) 한국잔디는 골프장 페어웨이, 경기장 등과 같이 집약적으로 관리되는 곳에서는 춘고병이나 Rhizoctonia균에 의한 라지패치가 문제가 되나 공원이나 정원의 잔디밭에는 별로 발생하지 않으므로 공원이나 정원의 잔디밭에는 생태・생리적 예방방제를 원칙으로 하며 병충해가 발생한 경우에만 약제를 살포한다.

(3) 켄터키 블루그래스와 같은 한지형 잔디는 병해 발생이 많은 6, 7, 8월 병 발생 전・후에 약제를 살포한다.

4.6 생육환경 개선

4.6.1 복토, 심식토 제거

(1) 장기간에 걸쳐 수목쪽으로 유입되는 토사는 제거한다.

(2) 복토 제거 후 노출되는 지면은 재유입이 되지 않게 요철부분이 생기지 않도록 통기성이 좋은 자재(우드칩, 자갈) 등으로 미관을 고려하여 멀칭한다.

4.6.2 토양환경 개선

(1) 잦은 답압으로 고결된 토양은 경운작업을 실시하여 토양통기가 잘 이루어지도록 한다.

(2) 토양개량(경운 등)은 기존토양과 유기질비료, 석회를 혼합하여 양분공급과 토양물리성을 개선하도록 한다.

(3) 유공관을 지면과 수직으로 뿌리 주변에 세워 토양내 공기를 공급하여 뿌리호흡을 유도한다.

(4) 수관폭 내로 포장(아스콘, 콘크리트, 블록, ILP 등)이 된 수목 근계의 표토는 코아 천공기 등으로 구멍을 뚫어 유공관을 넣고 토중으로 공기와 수분이 유입될 수 있도록 한다.

(5) 유공관의 깊이는 수종, 규격, 식재지역의 토양 상태에 따라 다르게 할 수 있으나 평균 깊이는 1 m 이내로 할 수 있다.

4.6.3 뿌리치료

(1) 복토, 심식, 포장, 답압으로 인해 수세가 쇠약한 수목들을 대상으로 시행한다.

(2) 고사한 뿌리는 제거하여 부패 진전을 막고, 박피 및 단근처리는 새 뿌리의 발달을 유도하기 위해 실시한다.

(3) 박피, 단근처리 후 노출 부위의 연고처리 및 생리증진제, 발근제는 상처 부위가 빠르게 치유될 수 있도록 실시한다.

4.6.4 상처치료

(1) 수목의 상처치료는 살아 있는 생물체를 다루는 것으로 숙련된 기술자가 수행하며, 수간 및 줄기에 부패부위가 발생하여 점차 확산되고 공동이 발생하여 가지를 고사시킬 우려가 있을 경우에 실시한다.

(2) 상처치료는 부패부위가 더 이상 부패하지 확대되지 않도록 조치하며, 공동을 충전하여 수간의 물리적 지지력을 높이며 미관상 자연스러운 외형을 가지도록 한다.

(3) 시공순서는 부패부제거 → 살균처리 → 살충처리 → 방부처리 → 방수처리 → (공동충전) → (매트처리) → 인공수피 → 산화방지처리로 진행하며, 공동충전과 매트처리는 필요시 적용한다.

4.6.5 안전대책

(1) 수형이 수려하여 그 수형을 만드는 주요 가지, 도복 우려가 있는 수목 또는 가지는 필요시 지지철 지주를 설치한다.

(2) 수형과 반대쪽으로 치우쳐 생장하는 가지, 고사하여 낙하 우려가 있는 가지, 벌어지거나 갈라질 우려가 있는 가지 등을 대상으로 쇠조임을 설치한다.

(3) 수종, 규격, 주변 여건에 따라 쇠조임(브레싱), 당김줄, 철재지주를 선택 또는 병행하여 설치한다.

(4) 재해 우려가 예상되는 수목은 가지와 줄기 등을 제거한다.

4.7 잔디의 일반관리작업

4.7.1 잔디깎기

(1) 잔디의 깎기 높이와 횟수는 잔디의 종류, 용도, 상태 등을 고려하여 결정한다.

(2) 한 번에 초장의 1/3 이상을 깎지 않도록 한다.

(3) 한국잔디류는 생육이 왕성한 6~8월에, 한지형 잔디는 5, 6월과 9, 10월에 주로 깎아준다.

(4) 초장이 3.5~7 cm에 도달할 때 깎으며, 깎는 높이는 2~5 cm 정도를 기준으로 한다.

(5) 정원용 잔디일 경우 한국잔디류는 연간 5회 이상, 한지형 잔디는 연간 10회 이상 깎기를 표준으로 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	조경	김영욱	(주)한솔에스앤디	대표이사
	연구책임	이상석	서울시립대학교	교수
	총괄	유주은	강릉원주대학교	겸임교수
		박선영	서울시립대학교 도시과학대학원	

자문위원	분야	성명	소속
	조경	이민우	공주대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	조경	변영철	한국수자원공사
		박유정	삼성물산
		신경준	㈜장원조경
		김영욱	㈜한솔에스앤디
		이재욱	(사)한국조경학회
		조윤호	중앙대학교
		이형숙	가천대학교
		진승범	이우환경디자인(주)
		박미애	
		최병순	㈜대창조경건설
		조성원	한국토지주택공사
		신지훈	단국대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김계숙	㈜케이지엔지니어링
	이원아	모자익
	윤은주	한국토지주택공사
	변금옥	㈜도화엔지니어링
	채선엽	동부엔지니어링
	박유정	삼성물산
	김태연	㈜대우건설

국토교통부	성명	소속	직책
	김수상	국토교통부 녹색도시과	과장
	신재원	국토교통부 녹색도시과	사무관
	신현호	국토교통부 녹색도시과	사무관

설계기준
KDS 34 99 10 : 2016

식생유지관리

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국조경학회
06130 서울 강남구 역삼동 635-4 과학기술회관 신관 1007호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr