KDS 34 70 20 : 2024

# 생태못 및 인공습지

2024년 12월 10일 개정
http://www.kcsc.re.kr

KDS 34 00 00 조경설계기준

KC CODE

국토교통부

**건설기준제정또는개정에따른경과조치**

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 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 | 제정 또는 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) |
| KDS 34 70 20 : 2024 | • 조경설계기준 코드내용 정비 | 개정 (2024.12) |


제 정 : 2016년 6월 30일
개 정 : 2024년 12월 10일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
관련단체 : 한국조경학회
작성기관 : 한국조경학회

# 목 차


1. 일반사항 ····· 1
1.1 목적 ····· 1
1.2 적용 범위 ····· 1
1.3 참고 기준 ····· 1
1.4 용어의 정의 ····· 1
1.5 기호의 정의 ····· 2
1.6 시설물의 구성 ····· 2
1.7 설계 고려사항 ····· 2
2. 조사 및 계획 ····· 3
3. 재료 ····· 3
3.1 재료 일반 ····· 3
3.2 품질 및 성능시험 ····· 3
4. 설계 ····· 4
4.1 설계 일반 ····· 4
4.2 야생동물 서식처 목적의 생태연못 ····· 5
4.3 수질정화 목적의 못 ····· 5
4.4 곤충류 서식처 습지 ····· 6
4.5 조류 서식처 습지 ····· 6
4.6 양서파충류 서식처 습지 ····· 8
4.7 소택형 습지 및 호수형 습지 ····· 9
4.8. 대체습지 ····· 10
4.9. 수변 식생대 ····· 10
4.10 인공호수(댐 및 저수지) ····· 12
4.11 표준습지의 선정 ····· 13
4.12 성능 중심 설계 ····· 13

# 1. 일반사항

## 1.1 목적

야생동물서식처 조성, 수질정화를 위한 생태못 및 인공습지 조성에 대한 설계기준을 제시하는 것을 목적으로 한다.

## 1.2 적용 범위

(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.

## 1.3 참고 기준

### 1.3.1 관련 법규

내용 없음

### 1.3.2 관련 기준

- KDS 34 30 10 일반식재기반
- KDS 34 40 10 수목식재
- KDS 34 70 10 자연친화적 하천조경
- KCS 34 70 10 자연친화적 하천조경
- KCS 34 70 20 생태못 및 인공습지 조성

## 1.4 용어의 정의

- 습지: 담수・기수 또는 염수가 영구적 또는 일시적으로 표면을 덮고 있는 지역. 육지 또는 섬 안에 있는 호소와 하구 등에 있는 내륙습지와 만조 때 물에 잠겼다가 간조 때 드러나는 지역인 연안습지로 구분
- 인공습지: 인공적으로 조성한 습지
- 저습지: 저지대에 위치하는 습지
- 생태못: 야생동물서식처 제공 및 수질 정화 등을 목적으로 조성되었거나 기존 못이 위의 목적으로 이용되는 못으로서, 생태적 형성과정에 의한 입지, 구조, 기능을 전제로 보전, 복원 또는 조성된 못
- 대체습지: 훼손된 자연 습지와 유사한 생태적 기능을 수행하도록 조성된 습지
- 표준습지: 자연성을 유지하고 있는 습지이며, 습지복원, 대체습지 조성, 기능평가, 성능평가 등을 위한 기준이 되는 습지로서, 인위적 또는 자연적 훼손이 적고 습지의 기능이 우수하게 발휘되는 습지

### 1.5 기호의 정의

내용 없음

### 1.6 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

### 1.7 설계 고려사항

(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 재료 일반

(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.

**표3.2-1생태형별수생식물**

| 생태형 | 도입수생식물예 |
|---|---|
| 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 식물이 뿌리를 성장할 수 있는 조건과 구조적 안정성을 갖춘 것을 사용한다. KDS 34 70 10(3.2.4)을 따른다.
(3) 수변공간에는 식생을 도입한 식생 섬, 녹화용 포대, 수리적 안정성이 검증된 기반재 살포와 같이 수변환경 조건을 고려한 식재기반을 설계한다.

## 4. 설계
### 4.1 설계 일반

(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 곤충류 서식처 습지 일반

(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.

#### 4.4.2 잠자리원

(1) 토양

가. 연못 바닥은 논흙, 진흙과 같은 토양재료로 방수하고, 표면은 모래, 자갈로 마감한다.

나. 연못 주변은 모래, 자갈, 바위, 점토와 같은 다양한 재료로 마감한다.

(2) 식생

가. 다양한 생활형(침수・부유・부엽・추수식물, 습생・중생・건생식물, 교목・관목)을 고려하며, 자생종으로 도입한다.

나. 조성 후 천이를 고려하여 수종 선정, 식재를 한다.

(3) 수환경

가. 가장자리는 다양한 굴곡을 이루도록 하고, 모래, 자갈, 바위, 점토, 통나무와 같은 다양한 자연재료로 마감한다.

나. 유입・유출 길이가 길어지면 수온 조정, 수질 향상에 유리하다.

다. 수심은 잠자리 산란・우화를 고려한 10~30cm, 겨울철 동결・여름철 수온을 고려한 1.0m 이상인 곳을 부분적으로 확보하며, 평균수심은 30cm 이상이 되도록 한다.

라, 수질은 10ppm 이하로 유지할 수 있도록 한다.

마. 공급용수는 용출수가 가장 좋으며, 깨끗한 우수, 강물을 이용하되, 갈수기를 대비한 보조 수원(수돗물, 지하수)도 확보한다.

바. 수 면적의 60% 이상은 개방 수면으로 하여 비상하는 곤충을 유도할 수 있도록 한다.

(4) 기타 시설

가. 거석을 배치하여 잠자리 우화 장소를 마련하고, 뿌리 차단재를 설치하여 우점종에 의한 연못 점유를 예방한다.

나. 잠자리가 쉴 수 있는 막대기를 연못과 주변에 설치한다.

### 4.5 조류 서식처 습지

#### 4.5.1 조류 서식처 습지 일반

(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

#### 4.6.1 양서파충류 서식처 습지 일반

(1) 양서류는 파충류, 대형조류(백로, 왜가리, 황조롱이 등)의 먹이원이다.
(2) 양서・파충류의 개체수 증가나 서식처 복원은 먹이사슬을 다양하게 만든다.
(3) 양서류는 산란기에 특정 연못이나 저수지로 이동하므로 건설 사업 시 산란지를 보존하거나 새로운 산란지를 조성해야 한다.
(4) 양서류는 봄(산란), 여름(생활), 겨울(동면)과 같이 계절에 따라 바뀌는 생활양식을 고려하여 설계한다.

#### 4.6.2 양서류 서식지 조성

(1) 대상지 환경

가. 햇빛이 잘 들고, 물이 차갑지 않아야 올챙이 생육에 적합하므로, 교목 식재에 의한 그늘이 형성되지 않도록 한다.

나. 주변에 초지, 산림이 존재하는 곳에 연못을 조성한다.

(2) 습지(연못)

가. 산란을 위한 습지를 확보하고 은신처는 습지와 근접한 위치에 조성한다.

나. 공급용수는 용출수가 가장 좋으며, 깨끗한 우수, 강물을 이용하되, 갈수기를 대비한 보조 수원(수돗물, 지하수)도 확보한다.

다. 수면의 50% 내외가 개방되도록 조성한다. (수생식물 피도 약 50% 내외)

라. 습지와 초지, 밭, 하천, 논과의 거리는 150m 이내에 위치하면 서식에 유리하다.

(3) 서식지 내・외부에 측구, 우수받이, 수로와 같은 인공수직 구조물 설치는 지양한다.

(4) 양서류의 먹이원이 될 수 있는 종도 함께 도입한다.

**4.6.3. 본 기준에서 명시되지 않은 사항은 KCS 34 70 20(3.1.4(4))의 관련내용을 따른다.**

### 4.7 소택형 습지 및 호수형 습지

#### 4.7.1 소택형 습지 및 호수형 습지 일반

(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 받

을 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.

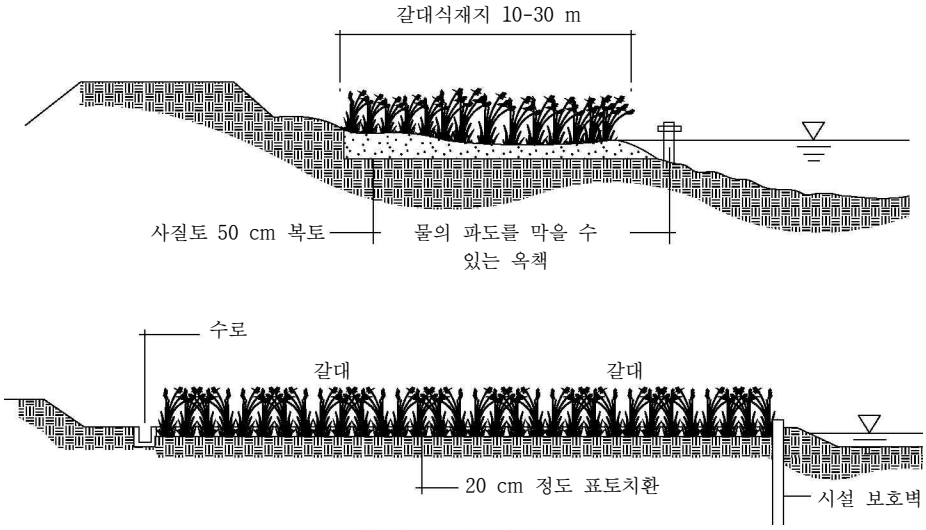



그림 4.9-1 갈대군락조성법

### 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.

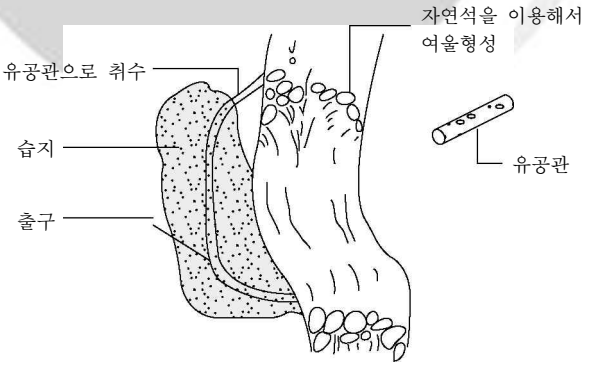



그림 4.9-2 저습지 조성법

(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($\theta$)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($\theta$)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, 녹지축 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.

표4.12-1평가항목에 따른평가기준과득점기준및평가방법

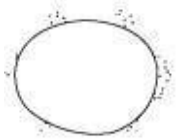
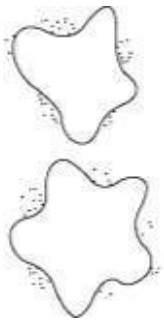
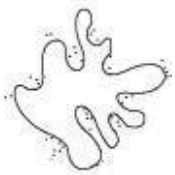
| 요구성능 | 평가항목 | 평가기준 | 득점기준 | 평가방법 | 가중치 |
|---|---|---|---|---|---|
| 야생동물 서식처의 기능을 충분히 발휘해야 한다. | 야생동물 서식처 조성 | 조류・양서, 파충류・수서곤충・어류 서식처의 종류별 조성 여부 | 없음 : 20점<br>1종 조성 : 40점<br>2종 조성 : 60점<br>3종 조성 : 80점<br>4종 조성 : 100점 | 수치(조사)/정량적 | 0.091 |
| | 대체습지 면적비 | 최소기준 – 1:1<br>표준기준 – 1:1.5<br>향상기준 – 1:3 | 1:1 미만 : 20점<br>1:1 이상~1:1.5 미만 : 40점<br>1:1.5 이상~1:2 미만 : 60점<br>1:2 이상~1:3 미만 : 80점<br>1:3 이상 : 100점 | 수치(측정)/정량적 | 0.070 |
| | 입지의 적절성 | 훼손습지와 대체습지의 거리요소를 평가 | 0~20% : 20점<br>20~40% : 40점<br>40~60% : 60점<br>60~80% : 80점<br>80~100% : 100점<br>80km 이상 : –20점 | 수치(조사, 측정, 계산)/정량적 | 0.118 |
| 생물 종 다양성이 풍부해야 한다. | 식물 종수 | 대체습지의 종수/표준습지의 (평균) 종 수 | 0~20% : 20점<br>20~40% : 40점<br>40~60% : 60점<br>60~80% : 80점<br>80~100% : 100점 | 모니터링(계절별 조사)/정성적 | 0.085 |
| | 야생동물 종수 | 대체습지의 종수/표준습지의 (평균) 종 수 | 0~20% : 20점<br>20~40% : 40점<br>40~60% : 60점<br>60~80% : 80점<br>80~100% : 100점 | 모니터링(계절별 조사)/정성적 | 0.078 |
| | 보호종 | 보호종의 서식지나 출현 여부에 따라 평가 | 없음 : 0점<br>있음 : 100점 | 모니터링(계절별 조사)/정성적 | 0.096 |

| 요구성능 | 평가항목 | 평가기준 | 득점기준 | 평가방법 | 가중치 |
|---|---|---|---|---|---|
| 다른 생태계와의 연결성이 우수해야 한다. | 야생동물 이동통로 | 표준습지의 평균적 야생동물 통로를 기준으로 총 5단계로 나누어 조성개수에 따라 평가 | 없음 : 20점<br>1개 조성 : 40점<br>2개 조성 : 60점<br>3개 조성 : 80점<br>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<br>40% > L/A ≥ 20% : 40점<br>60% > L/A ≥ 40% : 60점<br>80% > L/A ≥ 60% : 80점<br>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<br>800~1,000m 미만 : 40점<br>600~800m 미만 : 60점<br>400~600m 미만 : 80점<br>400m 이하 : 100점 | 수치(측정)/ 정량적 | 0.093 |

| 요구성능 | 평가항목 | 평가기준 | 득점기준 | 평가방법 | 가중치 |
|---|---|---|---|---|---|
| 우수한 생태적 기능발휘를 위한 수 환경이 조성되어야 한다. | 수질 | 환경정책기본법의 호소 수질 기준에 근거하여 평가 기준 제시 | 5등급 : 20점<br>4등급 : 40점<br>3등급 : 60점<br>2등급 : 80점<br>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<br>80~60% : 40점<br>60~40% : 60점<br>40~20% : 80점<br>20~0% : 100점 | 수치(도면 검토, 측정) /정량적 | 0.043 |
| | 수변부의 모양 | 수변부의 모양이 굴곡이 적절하고 불규칙적인가? | 매우 미흡 : 20점<br>미흡 : 40점<br>보통 : 60점<br>우수 : 80점<br>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.

표4.12-2수변지역형태에따른평가지표

| 형태 |  | |  | |  |
|---|---|---|---|---|---|
| 평가항목 | 굴곡이 없고 규칙적임 | 굴곡이 적고 규칙적임 | 굴곡이 있으나 규칙적임 또는 굴곡이 적고 불규칙적임 | 굴곡이 있으며 불규칙적임 | 굴곡이 많고 불규칙적임 |
| 평가기준 | 매우 미흡 | 미흡 | 보통 | 우수 | 매우 우수 |

(5) 대체습지 외의 인공습지의 경우 표 4.12-3에 따른다.

**표4.12-3인공습지성능평가기준**

| 요구성능 | 평가항목 | 평가기준 | 득점기준 | 평가방법 |
|---|---|---|---|---|
| 야생동물 서식처 기능을 충분히 발휘해야 한다. | 절대 습지면적 | France의 설계기준을 세분화하여 제시 | 200㎡ 미만 : 20점<br>200～10,275㎡ 미만 : 40점<br>10,275～20,350㎡ 미만 : 60점<br>20,350～30,425㎡ 미만 : 80점<br>30,425～40,500㎡ 이상 : 100점 | 수치(측정) /정량적 |
| | 수문의 적절성 | 지형도를 이용한 수계 및 수문 연결성 | 습지유지 불가 : 20점<br>강우 시에만 침수 : 40점<br>외부에 의한 수문변화 : 60점<br>갈수기 이외 침수 : 80점<br>영구적 침수 : 100점 | 모니터링 (계절별) /정량적 |
| 다른 생태계와의 연결성이 우수해야 한다. | 다른 생태계와의 거리 | RAM 평가 기준의 최대거리를 세분화 | 600m 이상 : 20점<br>450～600m 미만 : 40점<br>300～450m 미만 : 60점<br>150～300m 미만 : 80점<br>150m 이하 : 100점 | 수치(측정) /정량적 |

## 집필위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|---|---|---|---|
| 이재욱 | ㈜천일 | | |
| | | | |

## 자문위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## 국가건설기준센터 및 건설기준위원회

| 성 명 | 소 속 | 성 명 | 소 속 |
|---|---|---|---|
| 이영호 | 한국건설기술연구원 | 김세동 | 두원공과대학교 |
| 김기현 | 한국건설기술연구원 | 박노천 | ㈜세일종합기술공사 |
| 김나은 | 한국건설기술연구원 | 박승자 | 평화엔지니어링㈜ |
| 김민관 | 한국건설기술연구원 | 박유정 | 삼성물산 |
| 김재훈 | 한국건설기술연구원 | 박준호 | 현대건설㈜ |
| 김태송 | 한국건설기술연구원 | 손병훈 | 한국수자원공사 |
| 김희석 | 한국건설기술연구원 | 신경준 | ㈜장원조경 |
| 류상훈 | 한국건설기술연구원 | 안홍규 | 한국건설기술연구원 |
| 안준혁 | 한국건설기술연구원 | 이기영 | ㈜제일엔지니어링 종합건축사사무소 |
| 원훈일 | 한국건설기술연구원 | 이형숙 | 경북대학교 |
| 이상규 | 한국건설기술연구원 | 전용준 | 한국토지주택공사 |
| 이승환 | 한국건설기술연구원 | 전우태 | 극동엔지니어링㈜ |
| 이용수 | 한국건설기술연구원 | 정낙승 | 한국토지주택공사 |
| 이원종 | 한국건설기술연구원 | 조의섭 | 동부엔지니어링㈜ |
| 주영경 | 한국건설기술연구원 | 하혜경 | 좋은경관 조경기술사사무소 |
| 최봉혁 | 한국건설기술연구원 | 홍태식 | ㈜수프로 |
| 허원호 | 한국건설기술연구원 | | |

## 중앙건설기술심의위원회

| 성 명 | 소 속 | 성 명 | 소 속 |
|---|---|---|---|
| 김명수 | 국토연구원 | 김영일 | 서울과학기술대학교 |
| 김일배 | 롯데건설(주) | 심윤진 | 한국농수산대학교 |
| 윤정중 | 한국토지주택공사 | 정재희 | 홍익대학교 |
| 조훈희 | 고려대학교 | | |

## 국토교통부

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|---|---|---|---|
| 권미정 | 국토교통부 기술혁신과 | 장구중 | 국토교통부 녹색도시과 |
| 양성모 | 국토교통부 기술혁신과 | 이우림 | 국토교통부 녹색도시과 |
| 한승한 | 국토교통부 기술혁신과 | 강기영 | 국토교통부 녹색도시과 |

KDS 34 70 20 : 2024

# 생태못 및 인공습지

2024년 12월 10일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
http://www.kila.or.kr/

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