

KCS 34 50 35 : 2024

수경시설

2024년 12월 10일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 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 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 조경공사 표준시방서에 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 제정	제정 (1975)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1987)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (1996)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2003)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2008)
조경공사 표준시방서	• 조경공사 표준시방서 개정	개정 (2014)
KCS 34 50 35 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 34 50 35 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 34 50 35 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)
KCS 34 50 35 : 2024	• 조경공사 표준시방서 코드내용 정비	개정 (2024.12)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 녹색도시과

관련단체 : 한국조경학회

개 정 : 2024년 12월 10일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.1.1 요약	1
1.1.2 주요내용	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 시스템 설명	2
1.4.1 수경관 연출	2
1.5 제출물	3
1.5.1 제출물 일반	3
1.5.2 시공상세도면	3
1.5.3 제품자료	3
1.5.4 시공계획서	4
1.5.5 견본	4
1.5.6 품질보증서	4
1.5.7 품질인증서류	4
1.6 공사기록서류	4
1.7 품질보증	4
1.7.1 자격	4
1.8 운반, 보관, 취급	4
1.8.1 일반사항	4
1.8.2 방수재	4
1.8.3 지수판	5
1.8.4 점토	5
1.9 타공정과의 협력작업	5
1.10 유지관리장비 및 자재	5

2. 자재	5
2.1 재료	5
2.1.1 재료 일반	5
2.1.2 수경용수	5
2.1.3 콘크리트	6
2.1.4 벽돌	6
2.1.5 타일	7
2.1.6 방수재	7
2.1.7 점토	7
2.1.8 지수판	7
2.1.9 인조암	8
2.1.10 배관재료 및 부속류	8
2.1.11 노즐	9
2.1.12 펌프	9
2.1.13 전기설비	9
2.1.14 수중조명기구	9
2.1.15 수위조절장치	9
2.1.16 수질정화장치(수질오염방지시설)	10
2.1.17 식생 및 어류	10
3. 시공	10
3.1 시공조건확인	10
3.1.1 현장여건과악	10
3.1.2 설계도서 검토	10
3.2 작업준비	11
3.3 시공기준	11
3.3.1 토공사	11
3.3.2 기초	11
3.3.3 바닥공사	11
3.3.4 수경시설 구체	12
3.3.5 호안축조	13

3.3.6 방수공사	14
3.3.7 배관	15
3.3.8 밸브 부착	16
3.3.9 급배수 시설	17
3.3.10 기계설비	17
3.3.11 수질오염방지시설	18
3.3.12 전기설비	19
3.3.13 수경용수	20
3.3.14 식생 및 어류	20
3.3.15 식재	20
3.3.16 안전시설	21
3.5 보수 및 재시공	21
3.6 현장품질관리	21
3.6.1 품질시험	21
3.7 제조업자현장지원	21
3.8 현장 뒷정리	21
3.9 시운전	22
3.10 완성품관리	22

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 실내 및 실외공간에 물의 흘러내림(폭포, 벽천 등), 흐름(실개울, 수로 등), 고임(연못, 수조 등), 솟구침(분수 등)의 수경관 연출을 위한 자연·인공구조물의 설치 및 공간조성과 수경용수의 급수, 배수, 순환, 정수 및 수경연출 등을 위한 제반설비의 설치에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 수경시설의 기초, 바닥공사, 수경시설 구체, 호안축조, 방수공사, 배관, 밸브 부착, 급배수 시설, 기계설비, 수질오염방지시설, 전기설비, 수경용수, 식생 및 어류, 식재, 안전시설

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설기술진흥법
- 조경진흥법
- 환경정책기본법
- 물환경보전법
- 전기안전관리법
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 10 땅깎기(절토)
- KCS 11 20 15 터파기
- KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KCS 11 20 30 사토 및 잔토처리
- KCS 11 50 05 얇은 기초
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 21 50 05 거푸집 및 동바리 공사 일반사항
- KCS 34 50 05 조경시설물공통
- KCS 34 50 45 조경석
- KCS 34 50 65 조경 급·배수 및 관수
- KS B 2103 밸브의 표시 통칙
- KS B 2301 청동 밸브
- KS B 2308 불밸브
- KS B 2319 황동 단조 나사식 게이트 밸브
- KS B 2332 수도용 제수밸브
- KS B 2333 버터플라이 밸브
- KS B 2334 수도용 덕타일 주철 제수 밸브

- KS B 2350 주철밸브
- KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
- KS C IEC 60335-2-41 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안전성-제2-41부 전기펌프의 개별 요구사항
- KS C IEC 60364-7-702 저압전기설비-제7-702부 특수설비 또는 특수장소의요구사항-수영장과 분수대
- KS C IEC 60529 외곽의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
- KS C IEC 60598-1 등기구 제1부 일반 요구사항 및 시험
- KS C IEC 60598-2-18 등기구-제2-18부 : 수영장용 및 이와 유사한 등기구-개별 요구사항
- KS C IEC 61032 외곽에 의한 사람 및 장치 보호-검증용 프로브
- KS C IEC 61140 감전보호-설비 및 기기의 공통 사항
- KS D 3507 배관용 탄소 강관
- KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
- KS D 3565 상수도용 도복장강관
- KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강관
- KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강관 및 강대
- KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 관
- KS D 8302 니켈 및 니켈 크로뮴 도금
- KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
- KS F 3211 건설용 도막 방수재
- KS F 4042 콘크리트구조물 보수용 폴리머 시멘트 모르타르
- KS F 9001 콘크리트용 에폭시 수지계 방수·방식 도료 도포 방법 시공 표준
- KS F 9003 도막 방수재 도포방법 시공 표준
- KS L 1001 도자기질 타일
- KS L 1593 도자기질 타일용 접착제
- KS F 2530 석재
- KS M 3401 수도용 경질 폴리염화비닐관
- KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관
- KS M 3407 일반용 폴리에틸렌 관
- KS M 3736 수팽창성 벤토나이트 방수 시트
- KS M 3805 폴리염화비닐 지수판
- KS M 6793 수팽창 고무 지수재
- 한국전기설비규정

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

1.4.1 수경관 연출

(1) 수경시설과 관련된 설비의 요구사항에 따라 연출되는 수경관 요소가 유지될 수 있도록 시공하여야 한다.

- ① 폭포·벽천·낙수천 등(홀러내림): 물의 폭 및 두께, 비산, 소음 등 고려
- ② 실개울(흐름): 구간별 개울폭 및 물깊이, 유속 고려
- ③ 못(고임): 평상시 수경계 및 최고 깊이 등
- ④ 분수(솟구침): 각 노즐에 의하여 연출되는 물의 높이 및 분출부분의 물 굵기 및 떨어지는 폭 및 분수 전체의 수경관 스케치, 비산 및 소음 등 고려, 바닥분수의 경우 지하매설 폰드의 깊이와 물탱크에 대한 내용

(2) 설계도서 뿐만 아니라 스케치, 보고서 등으로 제공된 설계자료에 따라 수경관(조명연출 포함) 및 주변의 수목 등을 포함한 공간이 연출될 수 있도록 시공하여야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 놀이시설은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

(2) 수처리 계통도

- ① 물의 공급 및 순환계통도
- ② 수리 및 용량 계산서(연출의 높이와 분출량을 결정)
- ③ 연결상세도

(3) 수경관 연출도

- ① 수공간에 연출되는 경관요소에 대한 스케치 등
 - ② 노즐의 분사형태 및 노즐의 조합에 의한 분수 형태 등
- (4) 방수 및 마감: 유형별 방수처리, 마감 상세도 및 시공절차

① 바닥

② 호안

③ 지수판이 설치되는 모든 이음매의 위치 및 시공 상세

④ 저수조 등의 개구부, 돌출부, 관통부 방수 상세

(5) 수경 구조물

① 인공폭포, 벽천 시공상세도

② 인조암 제작설치도, 세부 스케치

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치

지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

- ① 방수자재
- ② 배관설비
- ③ 수경연출설비(노즐, 수중등, 솔레노이드밸브, 볼밸브, 펌프 등)
- ④ 기계설비
- ⑤ 전기설비 및 제어시스템
- ⑥ 영상 및 음향시스템
- ⑦ 수질정화설비 및 소독장치

1.5.4 시공계획서

- (1) 수경시설물에 대하여 시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.
- (2) 현장조건과 설계도서를 비교검토하고 작업 전에 제약요소와 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (3) 연못수질의 보전과 수원확보를 위해 수리계획을 수립하고 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (4) 시공전후 우배수체계 변화 및 공사 중 폭우 시 대책에 대한 계획서를 제출해야 한다.

1.5.5 견본

- (1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공시까지 비치하여야 한다.
- ① 방수자재
- ② 배관자재
- ③ 기계 및 전기설비 관련 자재

1.5.6 품질보증서

- (1) 수경용수의 목표수질 유지관리를 위하여, 공급원수(상수도가 아닌 경우에는 원수의 수질검사 결과 포함)와 수질정화설비에 의한 관리방안을 제출하여야 하며, 수경용수의 목표수질유지에 대한 품질을 보증하여야 한다.
- (2) 인공폭포, 벽천 등의 구조체에 대하여는 현장 여건을 확인한 구조계산서를 제출하여야 한다.

1.5.7 품질인증서류

- (1) 인조암에 대한 재질시험(내연성, 인장강도, 압축강도, 전단강도) 성적서
- (2) 동력장치의 출력기기효율에 대한 시험성과표

1.6 공사기록서류

- (1) 수압시험 실시기록
- (2) 통수시험 실시기록
- (3) 펌프작동시험

1.7 품질보증

1.7.1 자격

(1) 수급인은 수경시설공사의 경험이 있는 전문기술인력을 보유해야 한다.

1.8 운반, 보관, 취급

1.8.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8.2 방수재

- (1) 벤토나이트 제품은 건조한 상태로 운반, 저장하며, 물이 들어가지 않도록 보호해야 한다.
 (2) 시트 방수재는 변형이나 손상이 발생하지 않도록 하고, 직사광선에 노출되거나 지표면에 직접 닿지 않게 보관한다.

1.8.3 지수판

- (1) 지수판은 재료의 주위에 공기가 자유롭게 유통할 수 있게 저장하여야 한다.
 (2) 지수판은 저장 중 그리고 콘크리트에 부분적으로 묻혀 있을 때 48시간 이상 직사광선을 받지 않게 해야 한다.

1.8.4 점토

- (1) 시험결과에 의해 선별된 점토는 평탄한 부지에 쌓아 저장한다.
 (2) 점토는 우천 시에 비에 젖지 않도록 덮어 보관한다.
 (3) 여름에는 급격한 건조나 온도의 상승을 방지하기 위하여 일광의 직사를 피할 수 있는 차광 시설을 갖추어야 한다.

1.9 타공정과의 협력작업

- (1) 관부설공사전 타공사 설비관계자와 협의하여야 한다.
 (2) 분수의 구조체설치 및 설비시설설치를 각각의 업체가 분리하여 시행할 때는 상호간에 원활한 협조가 이루어지도록 해야 한다.

1.10 유지관리장비 및 자재

- (1) 준공 후 가동에 의한 일일, 주간, 월간, 연간 유지관리 계획서를 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반

- (1) KCS 34 50 05 (2.1.1)을 따른다.
 (2) 수경시설의 구조체 및 표면마감재는 수밀성이 높은 재료를 사용하여 기능에 장애가 없도록 해야 한다.

2.1.2 수경용수

- (1) 수경관 연출에 필요한 수량 및 가동 시와 정지 시의 수위변동에 대한 설계 수량에 대하여 공급수의 수량을 확인하여야 한다.
 (2) 공급원수의 수질 적정성 여부를 판단하기 위하여 국가공인 전문검사기관에 의한 수질검사를 해야 하며, 검사비용은 발주자 부담으로 한다.(상수도인 경우 제외)
 (3) 수경용수의 목표수질, 정화처리 설계와 공급원수의 수질관리에 대한 적정성을 검토 및 확인하여야 한다.
 (4) 수경시설 중 물놀이형 수경시설의 수질은 물환경보전법(환경부)에 따른다.

(5) 물놀이를 전제로 하지 않는 수경시설의 수질은 아래 표2.1-1의 기준을 적용한다.

표2.1-1 수경시설의 수질기준

항목	물놀이를 전제로 하지 않은 수변공간	감상을 전제로 한 수변공간
수소이온농도(pH)	5.8 ~ 8.6	5.8 ~ 8.6
생물학적 산소요구량(BOD)(mg/L)	6 이하	5 이하
부유물질량(SS)(mg/L)	15 이하	15 이하
투시도(m)	0.3 이상	0.3 이상
대장균군수(군수/100ml)	5,000 이하	5,000 이하

2.1.3 콘크리트

(1) 설계도서에 따르며, 별도의 명시가 없는 경우 일반콘크리트는 KCS 14 20 10, 수밀콘크리트는 KCS 14 20 10을 따른다.

2.1.4 석재

- (1) KS F 2530에 적합한 제품이어야 한다. 단, 설계도서에 별도로 명시된 경우 설계도서에 따른다.
- (2) 모르타르는 KS F 4042에 적합하여야 한다.
- (3) 이용자의 접촉이 예상되는 부분의 석재면은 미끄러지지 않도록 물갈기 마감을 피해야 한다.

2.1.5 타일

- (1) KS L 1001에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 접착용 모르타르는 에폭시 모르타르 혹은 라텍스 모르타르를 사용한다.
- (3) 적용되는 환경에 따라 KS L 1593의 용도에 따른 구분 중 타입 I 또는 타입 II를 사용하여야 한다.

2.1.6 방수재

(1) 벤토나이트

- ① KS M 3736에 적합한 자재이어야 한다.
- ② 벤토나이트는 수분 공급시에 건조시보다 10배 이상의 팽창성을 가지는 것 이어야 한다.
- ③ 벤토나이트는 0.85 mm 체의 통과량이 90% 이상이고, 75 μm 체의 통과량이 10% 이하이어야 한다.

(2) 방수막

- ① 방수막의 재료는 신축성이 있는 재료로서, 신장률이 200% 이상이어야 한다.
- ② 방수막은 5 N/mm² 이상의 인장강도를 가진 것 이어야 한다.
- ③ 방수막 재료는 적절한 접착방법이 확보된 것 이어야 한다.
- ④ 방수용 막재

가. 고무막재료 : 부틸렌, EPDM 및 크로로프린/네오프린 등

나. 플라스틱막재료 : PVC, HDPE, 에틸렌코프라이머, CPE, CSPE 및 하이파론 등

다. 혼성 적층판막재 : 개량역청막재료, HDPE/벤토나이트 혼성 시트막재 등

⑤ 방수막재를 접합하기 위한 접착재료는 표면조절제, 접착제, 시너 및 청소제를 사용하고 막재의 종류에 따라 생산업체에서 지정하는 접착재료를 사용해야 한다.

(3) 도막방수액

① 설계도서에 특별히 도막방수액의 종류가 정해져 있지 않을 경우에는 폴리 우레탄고무계 도막방수재를 사용한다.

② KS F 3211에 따른 분류의 우레탄고무계 1류

③ KS F 9003, KS F 9001에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.1.7 점토

(1) 점토는 국제토양학회분류에 의한 입경조성기준을 적용하고, 점성이 강해야 하며 내부에 유기물이 적은 것을 사용한다.

2.1.8 지수판

(1) KS M 3805, KS M 6793 등의 규격에 적합하여야 한다.

(2) 지수판은 수분의 침투에 대하여 콘크리트의 이음매를 효과적으로 밀봉할 수 있는 내구성과 탄력성 있고 해당 한국산업표준(KS)에 적합한 것이어야 한다.

(3) 고무지수판의 재료는 천연고무, 적합한 합성고무 또는 천연 및 적합한 합성고무의 혼성제이어야 한다.

(4) PVC지수판의 재료는 PVC기질의 합성고무 플라스틱 화합물재료로 되어야 한다.

(5) 지수판은 재질이 치밀하고 균질하게 될 수 있는 공정으로 제조된 것이어야 하며, 구멍과 다른 불순물이 없어야 한다. 지수판의 단면은 전 길이에 걸쳐서 균등하고 대칭이어야 한다.

(6) 지수판은 설계도서에 명시된 단면 형태와 치수를 가져야 한다.

2.1.9 인조암

(1) KCS 34 50 45(2.1.7)을 따른다.

2.1.10 배관재료 및 부속류

(1) 배관재 및 부속류, 노즐, 펌프 등은 설계도서에 따른다.

(2) 부품은 단일업체에 의해 공급되어 부속 간의 불일치에 의한 비효율성과 품질저하를 방지해야 한다.

(3) 배관재는 스테인리스강관, 수도배관용 아연도탄소강관, PE관, 동관, 수도용 고압 나일론 이중관 등을 사용할 수 있으며, 별도의 명시가 없는 경우 아래의 자재, 품질 기준을 준용한다.

① 배관용 스테인리스 강관은 STS 304 또는 동등 성능 이상의 제품이어야 한다.

② 수도배관용 아연도탄소강관은 KS D 3562, KS D 3507, KS D 3565에 적합하여야 한다.

③ PE관은 KS M 3407에 적합하여야 한다.

④ 동관은 KS D 5301에 적합하여야 한다.

⑤ 관 이음쇠

가. 소켓, 리듀서, 엘보우, 티이, 캡 등의 관이음쇠 재료는 급수관과 동일한 재질의 제품으로 하여야 한다.

나. 사용상 해로운 갈라짐, 비틀림, 기공, 주물귀 등의 결함이 없어야 하며, 이음쇠의 양 끝면은 이음쇠의 축에 대하여 직각이어야 한다.

(4) 밸브

- ① 밸브의 종류 및 호칭지름은 설계도서에 따른다.
- ② KS B 2103에 따라 표시된 제품의 규격을 확인하여야 한다.
- ③ 밸브는 스테인리스강, 주철, 동 제품을 사용해야 한다.
- ④ 외부에 노출되어 설치되는 밸브류는 손잡이가 분리 가능한 구조를 갖춘 것이어야 한다.
- ⑤ 밸브의 접속은 호칭지름 50 이하의 경우 나사이음식을, 65 이상의 경우 플랜지형 조임방식으로 한다.
- ⑥ 밸브는 사용최고압력이 0.69 N/mm²(MPa) 이상이어야 한다.

⑦ 밸브의 용도에 따른 분류

가. 제수밸브(게이트밸브): 관의 개폐용으로 KS B 2332의 수도용 제수밸브(주철제), 플랜지형, 메카니컬형으로 구분 한다.

나. 볼밸브: 유량조절용

다. 체크밸브: 유체를 한쪽 방향으로만 흐르게 하고 반대 방향으로 흐르지 못하도록 하는 역류방지 밸브

라. 슬레노이드밸브: 분수 연출의 단속을 제어할 수 있는 밸브

⑧ 밸브의 재질에 따른 분류

가. 동밸브: KS B 2301, KS B 2319에 따른 밸브

나. 주철밸브(일반용, 수도용): KS B 2350, KS B 2334에 따른 밸브

다. 주강밸브 및 단조강 밸브: KS B 2361에 따른 밸브

⑨ 밸브의 형식에 따른 분류

가. 볼밸브: KS B 2308 에 따른 밸브

나. 수도용 버터플라이 밸브: KS B 2333에 따른 밸브

(5) 스트레이너는 구경 50 mm 이하는 주철 또는 청동제 Y형 나사식을, 구경 50 mm 초과는 Y형 바이패스를 설치하여 슬레노이드밸브로의 이물질 침투를 방지하며, 웨이스트 필터를 사용하여 레이크 내부로부터 흡입되는 오물로 인하여 임펠러가 손상되는 것을 방지하고, 동시에 노즐의 막힘을 방지하기 위한 스테인리스 재질의 포집망이 있어야 한다.

(6) 슬리브의 재질은 KS D 3698에 의한 냉간압연 스테인리스 강관 및 강대로 하고, 구경은 관의 외경보다 40 mm 큰 것으로 한다.

(7) 제수변 보호통은 해당 지방자치단체의 규격품 또는 콘크리트 박스로 한다.

(8) 이 기준에 명시되지 않은 배관재료 및 부속류에 관한 사항은 KCS 34 50 65를 따른다.

2.1.11 노즐

(1) 노즐은 설계도서에 명시된 형태와 규격으로 하되, 겉모양이 균일하고 해로운 결함 등이 없어야 하며, 노즐구멍이 수압과 살수형태에 적합한 크기여야 한다.

(2) 노즐은 스테인리스강 (STS303, 304), 황동 이나 녹슬지 않는 도금을 한 것이어야 하며 품질인증을 받은 제품생산업체의 기준을 따른다.

(3) 노즐의 연결부위는 소구경(∅50 이하)의 경우 파이프 나사로 연결, 대구경(∅65 이상)의 경우 플랜지 접합방식으로 연결되어야 하며, 누수가 없도록 제작 및 설치되어야 한다.

2.1.12 펌프

- (1) 펌프는 한국산업표준에 규정된 펌프를 사용해야 하며, 규정이 없는 경우 동등이상의 제품을 사용해야 한다.
- (2) 펌프는 토출량과 양정에 적합한 것으로 펌프의 크기(호칭지름 및 전동기의 정격출력)와 종류는 설계도서에 따른다.
- (3) 원심펌프는 소형 다단 원심펌프 또는 제조업체의 품질기준에 적합한 스테인리스강 재질의 입형 다단 원심펌프를 사용한다.
- (4) KS C IEC 60335-2-41, KS C IEC 61140, KS C IEC 60529, KS C IEC 61032에 적합하여야 한다.

2.1.13 전기설비

- (1) KS C IEC 60364-7-702에 적합하여야 한다.

2.1.14 수중조명기구

- (1) 본체의 누수 및 램프의 파손을 방지할 수 있는 구조로 만들어진 조명기구를 사용해야 한다.
- (2) KS C IEC 60598-1, KS C IEC 60598-2-18에 적합하여야 한다.

2.1.15 수위조절장치

- (1) 수위조절장치는 제품생산업체의 기준을 따르며 전자감응식이나 부유식의 경우 작동의 안정성이 있어야 한다.
- (2) 워터 디텍터를 사용해 상수공급장치를 제어하여 일정 수위를 확보하고, 빗물 및 시스템의 오류로 인해 수량의 과다공급 시 오버플로어에 의해 배수될 수 있도록 해야 한다.

2.1.16 수질정화장치(수질오염방지시설)

(1) 수질오염방지방법

- ① 수경시설의 수질오염방지설비는 물리적 처리, 화학적 처리, 생물학적 처리방법이 있다. 설계에 반영된 처리방법을 검토하여야 한다.
- ② 원수(原水)의 수질, 보유수의 수량과 수경시설의 규모 및 목적, 수경시설의 주변환경, 유지목표수질을 검토하여야 한다.

(2) 수질오염방지설비

- ① 수질정화장치는 정화효과 및 시스템의 내구성과 안정성을 고려하여야 한다.
- ② 여과기는 여과처리능력, 여과정도, 유량흐름상태 등의 조건을 검토하여야 한다.
- ③ 여과장치는 수량규모, 펌프형태 등을 고려하여야 한다.
- ④ 여과장치는 통과속도, 손실수두, 조작성 등을 고려하여야 한다.
- ⑤ 수질정화장치는 연못용량, 목표수질, 장치의 특징 등을 검토 확인하여야 한다.
- ⑥ 소독살조장치는 용도, 목적, 주변환경, 소독살조방법의 특성 등을 고려하여야 한다.
- ⑦ 사람과의 접촉여부, 생물의 유무, 체류·유하시간, 수경시설의 재질, 방류처의 조건 등을 고려하여야 한다.
- ⑧ 분수용 설비전문업체의 제품을 사용하여야 한다.

2.1.17 식생 및 어류

- (1) 식생 및 어류는 계약도서에 명시된 바에 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

3.1.1 현장여건파악

- (1) 기존 배수체계의 변경이 필요한 경우 다른 부지에 부정적인 영향을 주지 않도록 주변지형을 정지하여야 한다.
- (2) 지하수위가 높거나 지하수가 유출되는 곳에서는 용출수를 처리하기 위한 배수시설을 설치하여야 한다.
- (3) 강우에 따른 피해발생 예방을 위하여 주변에 배수시설 등을 검토 설치하여야 한다.
- (4) 전기설비의 누전, 기계실 등의 유해가스, 익사, 추락 등 안전사고를 대비하여야 한다.

3.1.2 설계도서 검토

수급인은 현장조건과 설계도서를 비교검토하고 작업 전에 아래의 현황, 제약요소 및 문제점을 파악하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(1) 수경용수

- ① 물의 연출에 필요한 유효수량, 순환수량, 가동 시와 정지 시의 수위변동 등을 고려한 전체 수경 원수 및 보충수의 확보 및 공급방안

(2) 수경연출 시스템

- ① 수경연출을 위한 급수, 배수, 배관 및 모터 등의 기계 및 전기설비의 위치와 용량의 적정성
- ② 수경설비에 의한 수경연출의 적정성을 검토할 수 있도록 수리계산서를 첨부
- ③ 기계실 등 구조물은 내부설비 반입, 관리 및 교체 등을 위한 작업공간 확보

(3) 수질관리

- ① 공급원수의 수질과 이용에 따른 수질관리목표, 수질정화 및 수질오염방지에 따른 수질관리의 적정성
- ② 하천 및 호소의 수질 : 환경정책기본법 시행령 별표 환경기준(제2조 관련) 3. 수질 및 수생태계의 대상지별 생활환경기준 '약간 좋음' 이상의 수질확보 방안
- ③ 분수, 연못, 폭포, 벽천, 계류 등의 시설물 : 일반인에게 개방되어 이용자의 신체와 직접 접촉하여 물놀이를 하는 시설의 수질은 물놀이형 수경시설의 수질관리지침(환경부) 기준 준수 여부
- ④ 수경시설의 수질과 관련된 지자체 조례 준수

3.2 작업준비

- (1) 수경용수공급을 위하여 필요시 상수도공급 신청, 지하수개발 이용, 하천수 사용허가 등 관련 행정절차를 이행 완료하여야 한다.
- (2) 수경시설 설치와 관련하여 도로굴착이 필요한 경우에는 작업시행 전 관리청의 도로점용(굴착,복구)허가를 받아야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 토공사

- (1) 해당공사의 설계도서에 따르되 일반적인 사항은 KCS 11 20 10, KCS 11 20 15, KCS 11 20 20, KCS 11 20 25, KCS 11 20 30, KCS 34 50 05(3.2.1)을 따른다.
- (2) 수경시설의 원지반 다짐은 적정밀도로 다짐하여야 한다.

- (3) 흙쌓기 및 되메우기시 층다짐을 하여야 하며, 1회다짐 토사두께는 0.3 m로 하여야 한다.
- (4) 터파기시 계획고에 따라 터파기하여야 하며, 지나치게 터파기가 된 경우에는 공사감독자와 협의하여 버림콘크리트로 계획고까지 원지반을 조성할 수 있다.
- (5) 터파기한 원지반면은 큰 요철이 없도록 평탄하게 고르고 다짐하여야 하며, 연약지반 또는 용수가 없는지 확인하여야 한다.

3.3.2 기초

- (1) KCS 11 50 05, KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.3.3 바닥공사

(1) 점토바닥처리

- ① 점토입자가 미세하고 점성이 강한 것을 일정한 두께로 포설해야 한다.
- ② 물의 투수 및 유출을 방지하기 위해 HDPE 필름(두께 2 mm 이상) 등의 방수재를 포설할 경우에는 부직포를 설치하여 재료의 손상이 없도록 한다.
- ③ 자갈을 바닥에 깔 때에는 방수재의 손상을 방지하기 위해 작업 전에 보호용 재료를 도포해야 하고, 특히 접합부위가 분리되지 않도록 한다.
- ④ 바닥면과 호안의 연결부위에는 누수를 막기 위하여 진흙 및 PE필름 등을 겹쳐 축조해야 한다.

(2) 콘크리트바닥처리

- ① KCS 14 20 10를 따른다
- ② 콘크리트구조체는 지하수나 연못의 물이 누수되지 않도록 수밀성 콘크리트를 사용하거나 콘크리트표면에 별도의 방수처리를 해야 한다.
- ③ 콘크리트 구조체의 접합부분은 수팽창 지수관을 사용하여 누수를 방지하도록 한다.
- ④ 방수처리한 표면은 보호모르타르를 처리하여 방수면을 보호한다.
- ⑤ 구조체 바닥은 자연배수를 고려하여 연결맨홀의 높이를 확인한 후 시행한다.
- ⑥ 기초는 버림콘크리트와 기초용 철근콘크리트로 분리하여 친다.
- ⑦ 철근콘크리트는 철근을 배근한 후 스페이서를 이용하여 완전하게 고정된 후 쳐야 한다.
- ⑧ 공사중 불필요한 시공줄눈이 발생하지 않도록 연속적으로 콘크리트를 친다.

3.3.4 수경시설 구체

(1) 구조체

- ① 거푸집 및 동바리는 KCS 21 50 05를 따른다.
- ② 구조체의 형태가 원형이나 복잡한 형태인 경우에는 부위별로 거푸집을 견고하게 조립한 후 콘크리트를 쳐야 한다.
- ③ 구조체에 사용되는 철근은 콘크리트를 칠때 철근조립상태가 훼손되지 않도록 스페이서를 사용하여 단단히 조인다.
- ④ 콘크리트를 칠 때 한번에 쳐서 불필요한 시공줄눈이 생기지 않도록 해야 한다.
- ⑤ 콘크리트를 치기 전에 수조에 설치해야 할 급수 및 배수관을 설치하고 확인해야 한다.
- ⑥ 콘크리트를 친 후 구조체면의 배부름이나 표면의 거칠음은 평활하게 다듬어 후속공정에 지장이 없도록 한다.

- ⑦ 구조체는 분수 수조로부터 물의 침투를 방지하기 위해 수조에 면한 벽면과 바닥면에 방수를 해야 한다.
- ⑧ 구조체의 수밀성을 높이기 위해 수밀콘크리트를 사용할 경우 건축공사 표준시방서의 해당 항목에 따른다.
- ⑨ 콘크리트 저수조는 수밀하고 동절기에 파손되지 않는 구조이어야 한다.
- ⑩ 물고기가 서식하는 저수조는 배설물의 청소가 용이하도록 바닥을 마감하여야 한다.

(2) 지수판 설치

- ① 지수판은 설계도서대로 제자리에 정확하게 설치하고 콘크리트치기 중 이동되지 않도록 하여야 한다.
- ② 지수판은 콘크리트 이음매를 중심으로 양쪽으로 대칭이 되도록 설치하여야 한다.
- ③ 콘크리트와 지수판은 그 사이에 공극이 없도록 완전히 채우고 부착하여야 한다. 필요한 경우에는 모래와 시멘트의 반죽 그라우트를 사용할 수 있다.
- ④ 지수판을 팽창이음으로 설치하는 경우에는 지수판의 방울이 콘크리트의 이음매에 있도록 하고, 이음부에 이물질이 퇴적되지 않도록 팽창이음 재료와 봉합재를 설치해야 한다.
- ⑤ 봉합재를 사용할 때에는 지수판과 봉합재 사이에 분리용 막대를 끼워서 봉합재가 적절한 역할을 수행할 수 있도록 해야 한다.
- ⑥ 설치착오, 거품, 부적합 부착, 투수성, 균열, 어긋남 및 물의 침입으로 지수판의 효과가 훼손될 우려가 있을 경우에는 지수판과 이음매를 제작자의 지침에 따라 보수하거나 대체하여야 한다.
- ⑦ 지수판을 이어서 쓸 경우에는 용접 또는 연결재를 사용하여야 한다.

(3) 표면 및 마감처리

① 일반사항

가. 표면 및 마감처리는 주위의 자연경관과 조화를 이루도록 한다.

나. 수조 옆의 포장은 과도한 수분으로 인한 미끄럼을 방지하고 확산된 물을 지하로 침투시킬 수 있는 투수성 재료를 사용한다.

② 콘크리트제물 마감

가. KCS 14 20 10을 따른다.

나. 거푸집은 손상이 없는 것을 사용하여 해체 후에 마감면의 요철을 예방하고, 요철이 발생하였을 때에는 표면을 평활하게 다듬거나 연마해야 한다.

③ 모르타르 마감

가. 보호용 모르타르는 설계도서에 따라 일정두께 이상으로 포설하여야 한다.

나. 모르타르 포설시 방수면이 손상되지 않도록 하고 최종 마감면을 고르게 해야 한다.

④ 타일 마감

가. 콘크리트구체에 부착되는 타일은 수분흡수율이 낮은 타일을 사용하여야 한다.

나. 타일 부착용 모르타르는 고온입자의 모래와 접착력이 뛰어난 시멘트를 사용하여야 한다.

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

라. 접착 및 줄눈용 모르타르는 수밀성과 접착성이 높은 특수시멘트를 사용해야 한다.

⑤ 석재마감

가. 석재로 표면을 마감할 때에는 재료의 이음새 줄눈사이로 누수되지 않도록 방수모르타르나 방수성 충전제로 처리하여야 한다.

나. 석재부착 시 수분침투에 의한 재료이탈을 방지하기 위해 고강도접착 모르타르를 사용해야 한다.

다. 습식 마감 시 백화현상이 나타나지 않도록 시공해야 한다.

⑥ 조경석마감

가. 조경석의 크기 및 마감높이는 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

나. 콘크리트구체에 자연석을 붙일 경우에는 접착용 모르타르가 외부에 노출된 조경석 표면에 묻지 않도록 하고, 시공 후 즉시 모르타르를 제거한다.

다. 조경석은 절리가 고르며 금이 가거나 깨지지 않은 것을 사용해야 한다.

라. 조경석 쌓기를 할 경우에는 KCS 34 50 45를 따른다.

⑦ 도장마감

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

3.3.5 호안축조

(1) 자연호소형 연못

① 호안축조 기초공사시는 기존 방수층을 보완 한 후 시공토록 한다.

② 호안축조시 호안외부로 물의 유출이 없도록 축조면방수를 해야 하고, 물로 인한 축조면의 구조적인 약화를 방지하기 위한 지반다짐 및 구조체보완시설을 해야 한다.

③ 호안축조시 조경석쌓기는 KCS 34 50 45를 따른다.

④ 목재 등 물에 약한 재료는 방수 및 방부처리를 하여 사용해야 한다.

⑤ 섬만들기, 취수구, 배수구 등의 시설은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

(2) 인공연못

① 호안 부위의 방수는 연못 설계 수위보다 최소 0.1 m 이상 높게 설치하여야 한다.

② 찰쌓기방식의 구조체인 경우 이면의 용출수를 배수하기 위한 배수구나 맹암거를 설치한다.

③ 지반과 축조면이 연약한 곳은 구조보강공사를 한 후 축조면을 조성해야 한다.

④ 인공못 호안의 구성에 따른 주변 배수체계 및 생태계에 부정적인 영향을 주지 않도록 해야 한다.

⑤ 섬만들기, 취수구, 배수구 등의 시설은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

(3) 콘크리트 호안 및 구조체

① 축조는 이 기준의 3.3.4를 따른다.

② 입지특성을 고려하여 주변환경과 조화를 이루도록 자연석 소재를 도입한다.

③ 축조 시 시공으로 인한 자연환경의 훼손을 막아야 한다.

④ 겨울에 호소수의 동결에 따른 빙압에 의한 호안 전도 등에 대한 대책을 강구하여야 한다.

(4) 인조암은 KCS 34 50 45를 따른다.

(5) 벽천 및 계류는 유속에 의해 주변으로 물이 확산되지 않도록 하며, 일일 최대 집중 우수량을

계산하여 시공하도록 한다.

(6) 사람들이 직접 접근하지 않도록 일정규모의 연못을 설치하며, 연못은 유수 및 주변으로 물이 확산되지 않도록 적정크기와 형태를 갖추어야 한다.

3.3.6 방수공사

(1) 일반사항

① 방수는 방수층 하부에서 발생하는 지하수·침출수를 방지하고 상부에 담겨져 있는 물에 의한 정수압이 구조물내부나 외부로 침입하는 것을 방지하는 데 사용된다.

② 방수공사전 방수바탕에 대한 기울기, 형상, 상태에 대한 확인을 해야 하며, 특히 방수말단부와 드레인, 관 등의 시공이 까다로운 부분을 점검하고 시공할 표면을 방수공법에 적합한 작업 환경이 될 수 있도록 청소 및 정리를 해야 한다.

③ 방수자재는 제품생산업체의 지침에 따라 설치해야 하며 재료간의 접합을 완전하게 하고 균열부위가 없도록 하며 방수표면하부에 불필요한 공기주머니나 주름이 생기지 않도록 해야 한다.

④ 방수가 끝나면 누수여부를 확인하기 위하여 담수시험 및 육안검사를 시행하고 이상이 없을 경우 방수표면보호공사를 해야 한다.

(2) 진흙방수

① 방수용으로 사용되는 진흙은 KS F 2322에 따른 변수위시험 결과 투수계수가 1.0×10^{-7} mm/sec 이하이어야 한다.

② 방수용으로 쓰이는 진흙은 다짐시험을 하여 최대 건조밀도를 얻을 수 있는 함수상태에서 시공하여야 한다.

③ 방수용 진흙 포설 후 최대 건조밀도의 90% 이상이 나오도록 골고루 다진다.

④ 지반이 침하될 우려가 있을 때에는 진흙을 깔기 전에 보강용 부직포 깔기를 검토하며, 부직포는 1m당 1톤의 인장력에 견딜 수 있는 것이어야 한다.

⑤ 진흙의 포설두께는 설계도서에 따르되 일반적인 경우 150 mm 이상으로 한다.

(3) 방수막 방수

① 방수막을 지지할 하부의 토양은 다져야 한다.

② 방수막 설치 시 방수막이 찢어지지 않도록 토양의 표면에 요철이나 예리한 돌출물이 없어야 한다.

③ 수급인은 방수공사 전 방수표면상태에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

④ 방수막재는 공사감독자의 승인을 받은 후 제작자의 지침에 따라 방수막재의 주름과 공기 주머니가 최소가 되도록 설치해야 하며, 원지반층에서 가스발생 및 발생예상 시 에어벤트 설치를 검토해야 한다.

⑤ 방수공은 제품생산업체의 지침에 따라 설치해야 하며 재료간의 접합을 완전하게 하고 균열부위가 없도록 하며 방수표면하부에 불필요한 공기주머니나 주름이 생기지 않도록 해야 한다.

⑥ 방수막재의 이음은 100 mm 이상 겹치게 하여야 한다.

⑦ 방수막재는 제작자의 지침에 따라 떨어지지 않게 접착시켜야 한다.

⑧ 방수재료는 접착제로 부착하거나, 부착하지 않고 깔거나, 기계적으로 고정시켜 설치하고,

그 위에 보호조치를 해야 한다.

(4) 도막방수

- ① 도막방수재를 도포할 콘크리트 표면에 방수재의 부착 또는 방수시공에 해로운 이물질이 있는지 확인하고 이를 제거하여야 한다.
- ② 콘크리트 바닥면에 구멍이나 균열이 있는지 확인하고, 필요에 따라 보완 조치를 하여야 한다.
- ③ 콘크리트를 친 후 40일 이후로 바탕이 건조되어 있는 상태에서 시공한다.
- ④ 표면조절제는 제작자가 추천하는 양으로 도포하고, 비나 서리로부터 보호해야 한다.
- ⑤ 방수재료는 제작자의 지침에 따라 도포하되, 양생된 방수재의 두께는 2 mm를 표준으로 한다.
- ⑥ 모서리, 교차부 및 각진 부분에서는 방수재의 두께를 더 두껍게 해야 한다.

3.3.7 배관

(1) 일반사항

- ① 배관의 시공에 앞서 각종 관 및 기기와의 관련사항을 검토하고, 경사를 고려하여 그 위치를 결정한다.
- ② 배관은 최소한의 접속점을 가져야 하며, 특별한 경우를 제외하고는 관을 구부려서는 안 된다. 부득이하게 배관이 휘어질 때에는 관 이음쇠 부분에 무리가 가지 않도록 직관 부분을 수정하여야 한다.
- ③ 관이 콘크리트 내부를 관통하는 등의 경우에는 콘크리트를 치기 24시간 전에 수압시험을 마쳐야 한다.
- ④ 수압시험은 KCS 34 50 65(1.7.3) 수압시험을 적용한다.

(2) 배관

- ① 배관은 낮은 곳부터 높은 곳으로 향하여 부설하고, 소켓이 있는 관은 소켓이 높은 곳으로 향하여 배관하여야 하며, 관로의 중간에 공기주머니가 생기지 않도록 한다.
- ② 수경용 배관의 기울기는 0.5~1.0%로 하고, 펌프쪽을 낮게 하여 설치한다.

(3) 관접합

- ① 관은 길이방향에 대하여 직각으로 절단하고, 절단 시 관을 찌그러뜨리지 않는 전용 절단기 등 기구를 사용하여야 하며, 절단부위는 관의 내외부가 벗겨지거나, 거스러미가 붙어 있지 않도록 마무리한다.
- ② 접합 전에 반드시 그 내부를 점검하여 이물질이 없는 것을 확인한 뒤에 접합하여야 하며, 시공 중 또는 시공을 일시 중단하는 경우에는 관내에 이물질이 들어가지 않도록 잘 보호하여야 한다.
- ③ 관의 방향이 바뀌는 곳에는 반드시 엘보로 접속해야 하며 관경이 줄어드는 곳에서는 레듀샤를 설치해야 한다.
- ④ 접합의 종류에는 용접접합, 나사식 접합, 프레스식 접합 등이 있다.
- ⑤ 배관용 스테인리스 강관의 접합은 아르곤 선용접으로 한다.

⑥ 프레스식 접합시 관 이음쇠에 관을 삽입할 때에는 고무링이 상하지 않도록 삽입하여 압착하며, 전용 압착공구를 사용하여야 한다.

⑦ 나사식 접합시 관 표면의 손상을 피하기 위하여 파이프렌치보다 스패너를 사용하도록 한다.

(4) 노즐

① 분수노즐을 설치하기 전에 모든 배관에 고압의 물을 통과시켜 관로 내부의 오물과 이물질을 배출시켜야 한다.

② 밸브 및 노즐의 높이를 고려하여 계획된 수경관이 연출될 수 있도록 일반 노즐은 수면보다 높게, 캔들노즐은 수면보다 아래에 설치하여야 한다.

(5) 지중배관

① 일반적인 사항은 KCS 34 50 65를 따른다.

② 배관을 위한 터파기는 동결심도 이하로 하고, 터파기한 바닥은 지지력을 갖도록 한다.

③ 부설된 관 주위를 모래나 부드러운 토사로 0.1 m 이상 채워 관이 손상되지 않게 한 다음 조심스럽게 나머지 부분을 되메우기하고 침하가 발생하지 않도록 다진다.

④ 지중배관의 되메우기는 배관의 수압시험, 도장, 피복 등이 완료된 후 시행한다.

⑤ 배관 위에 안전테이프를 설치하여 배관이 지나고 있음을 표시해야 한다.

(6) 노출배관

① 관로에 고도의 안전성이 요구되는 경우에는 관로의 수축과 팽창을 고려하여 별도의 연결시설을 보충하여 설치해야 한다.

② 배관 및 부속시설은 소음과 진동을 예방할 수 있도록 설치해야 한다.

③ 관로 및 부속시설의 지지를 위해 기초나 별도의 고정시설을 설치해야 한다.

④ 관로나 밸브는 적절한 표기방법을 이용하여 밸브의 역할, 관로의 역할과 특성, 물의 흐름방향을 나타내야 한다.

3.3.8 밸브 부착

(1) 밸브류는 물의 차단, 분배, 관로 수압조정의 3가지 기능을 고려하여 적절히 배치한다.

(2) 밸브는 조작, 보수점검 및 교환을 쉽게 할 수 있는 위치와 공간을 확보하고 바르게 부착한다.

(3) 장치 및 배관시스템 전체를 통하여 운전에 의한 진동, 온도에 의한 팽창, 수축, 지진, 지반침하 등에 의한 이상외력의 영향을 방지하기 위해 필요한 지지고정을 한다.

(4) 관 또는 기기와의 접촉에 있어서는 서로 무리한 힘이 걸리지 않도록 한다. 특히, 나사끼움형인 경우 관의 앞끝이 밸브 내부에 돌출되거나 압착이 없도록 하며, 플랜지형인 경우 볼트, 너트는 한쪽 조임이 일어나지 않도록 균등하게 조인다.

(5) 밸브는 용도에 따라 수동식과 전력 및 통신제어 방식을 사용할 수 있다.

3.3.9 급배수 시설

(1) 일반적인 사항은 KCS 34 50 65를 따른다.

(2) 급수구 및 배수구의 설치는 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

(3) 배수구는 연못 또는 수조의 물을 완전배수하기 위한 바닥배수시설과 일정한 수면높이를 유지하기 위한 오버플로우로 구분하여 설치한다.

(4) 연못의 물 전체를 퇴수 한 후 퇴적물 제거 및 청소를 하기 위해서는 방수층 손상이 가지 않도록

록 별도의 진출입로를 확보해야 한다.

- (5) 오버플로우의 높이는 목표기준수면의 높이와 같게 해야 한다.
- (6) 자연상태에서 물의 공급 및 배수가 가능하도록 해야 한다.
- (7) 어류를 사육하는 연못에서는 자연유하수, 지하수 등의 자연수를 사용하고, 수도물을 사용할 경우에는 별도의 정수시설을 이용하여 어류의 생육에 적합한 물을 공급한다.
- (8) 급수구나 퇴수구는 외부에 노출이 되지 않도록 설치해야 한다.
- (9) 급수구는 반드시 기준 수면 위에서 연못으로 유입되어야 하며, 기준 수면 아래로 유입될 시 입수관로는 스테인리스강관을 기준 수면 위까지 설치하여야 한다.
- (10) 물의 양, 수세 등은 자연스럽게 흘러내리도록 조성해야 하고, 구체적인 내용은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.
- (11) 인공폭포 및 벽천, 계류는 겨울에 물의 동결을 막기 위하여 수조의 최하단부에 퇴수구를 설치하고, 기계실이 있는 경우는 각 관로마다 퇴수밸브를 설치하며, 수중펌프를 사용하는 경우 토출구 전면에 퇴수밸브를 설치해야 한다.
- (12) 급수관은 스테인리스강관을 사용하며, 다른 재료의 관을 사용할 경우에는 작업 전에 공사 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3.10 기계설비

- (1) 기계설비 내의 물은 항상 청결하게 유지되도록, 정체되지 않게 순환시켜야 한다.
- (2) 기계실(펌프실 포함)
 - ① 기계실의 크기와 형식은 설계도서에 따르되, 시설 설치공간과 별도의 작업공간이 확보되도록 하고, 접근이 가능하도록 계단을 두거나 사다리를 제공하여야 하며 출입을 통제하기 위한 잠금장치를 부착하여야 한다.
 - ② 지하에 설치될 경우 구조체에 방수처리와, 기계실 내부의 최저부위에 배수용 집수정 연결 또는 강제식 자동배수펌프 설치를 확인하여야 한다.
 - ③ 기계실의 출입을 통제하기 위한 잠금장치 및 환기를 위한 환기구 지상부 설치를 확인하여야 한다.
 - ④ 시공업자명, 완성년월일, 탱크의 유효용량, 사용기기의 품명, 규격, 제작소명 및 조작용 배관 계통을 기록한 도판을 부착하여야 한다.
- (3) 육상펌프
 - ① 펌프는 수경연출을 위한 운전조건에 적합하여야 하며, 펌프의 크기(호칭지름 및 전동기의 정격출력)와 종류는 설계도서에 따른다.
 - ② 펌프류의 기초는 기기의 중량 및 외력에 견딜 수 있는 지지력이 있는 지반 위에 지지면적을 갖고 설치되어야 한다.
 - ③ 기초의 높이는 지표면보다 300 mm 높게 하는 것을 표준으로 한다.
 - ④ 펌프의 설치는 받침대를 기초 위에 수평이 되게 놓고, 펌프와 전동기를 수평 및 직선이 되게 조정하여 볼트로 고정시킨다.
 - ⑤ 전동기의 철재 받침 및 펌프의 외벽상자는 접지공사를 하여야 한다.

(4) 수중펌프

- ① 전동기와 공동축 또는 축이음에 의하여 펌프와 전동기를 직결한 한쪽 흡입 단단원심형 급수용 수중모터펌프로 한다.
- ② 수평 및 수직형 펌프는 기초대가 휘거나 처짐이 생기지 않도록 기초 및 윗면에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초볼트는 균형되게 조인다.
- ③ 펌프는 흡입수면 바닥 및 옆 벽면과 거리를 두어 공기흡입과 소용돌이 발생을 방지하되, 펌프의 크기나 형식 등에 따라 달라지므로 제조업체와 작업 전에 협의하여야 한다.
- ④ 펌프의 전동기에는 과전류 및 누전 차단기를 부착하여야 한다.
- ⑤ 흡입부에는 여과기를 설치하여 흡입수속에 있는 오물제거, 펌프 및 노즐에 손상이 가지 않도록 한다.

3.3.11 수질오염방지시설**(1) 수질오염방지방법**

- ① 수경시설의 수질오염제어를 위한 수질오염방지기술은 오염물질의 발생원에서 오염물질을 배출에 이르기까지의 설계에 반영된 종합적인 관리대책을 현장여건에 따라 검토·확인하여야 한다.
- ② 수경시설의 목적에 부합되는 수질유지, 기기 및 배관의 보호, 수경시설의 기능유지, 외관보호를 위한 수질오염방지방법을 선정하기 위해서는 원수(原水)의 수질, 보유수의 수량과 수경시설의 규모 및 목적, 수경시설의 주변환경, 유지목표수질을 검토해야 한다.
- ③ 수경시설의 수질오염방지설비는 물리적 처리, 화학적 처리, 생물학적 처리방법이 있다. 목적에 따라 처리방법을 선정하여야 하며, 공사시방서에 따른다.

(2) 수질오염방지설비

- ① 여과장치는 수량규모, 펌프형태 등을 고려하여 선정하고 양수펌프 앞에 설치해야 한다.
- ② 여과장치는 통과속도, 손실수두, 조작성 등을 고려하여 설치해야 한다.
- ③ 소독살조장치는 용도, 목적, 주변환경, 소독살조방법의 특성 등을 고려하여 설치해야 하며, 사람과의 접촉여부, 생물의 유무, 체류·유하시간, 수경시설의 재질, 방류처의 조건 등을 고려해야 한다.

3.3.12 전기설비**(1) 전기일반**

- ① 물을 주요소로 하는 수경시설은 전기시설의 사용이 불가피하며 잠재적인 위험성을 내포하고 있으므로 전기설비기술기준 전기용품안전관리법, 내선규정, 한국산업표준 등에 따른다.
- ② 수경공간의 시설에 사용되는 전압의 종류는 다양하므로 기계실을 운영하는 시설에는 3상 380 V 60 Hz 전압을 인입시키는 것이 바람직하다.
- ③ 폴장 내부에 설치된 분수기구와 30 V 이상에서 작동하는 모든 회로에는 A등급의 누전회로 차단기를 설치하여 누전에 의한 피해를 방지해야 하며 30V 이하에서 작동하는 기구들은 제품시방서에 명시된 바에 따라 변압기에 의해 보호되어야 한다.
- ④ 수중조명 및 수중펌프를 수중케이블로 연결시켜주기 위해 연결박스를 설치하며 완전방수를 할 수 있도록 뚜껑은 고무팩킹을 삽입하여 볼트접합을 한다.

- ⑤ 케이블은 수중에서 접속하지 않도록 하고, 접속시 조인트 박스를 사용해야 한다.
- ⑥ 전압은 대지전압 150V 이하로 한다.
- ⑦ 사람의 출입이 우려되는 곳에서는 전원의 1차 전압이 300 V 이하인 절연 변압기를 사용한다.
- ⑧ 모든 전기선로는 내수성을 가지는 재료 및 부품을 사용하여야 하며, 물과 완전히 차단되어야 한다.

(2) 수중조명시설

- ① 조명기와 모터의 안전을 고려하여 일정한 전압이 유지되도록 한다.
- ② 수중전용 조명기구는 수면위로 노출시키지 말고 기구에 따라 정해진 최대수심을 넘지 않도록 설치해야 한다.
- ③ 수중등은 렌즈 위로 50 mm 이상의 수심을 확보하여 등이 수면에 노출되지 않도록 설치해야 한다.
- ④ 누전시 신속한 회로차단을 위해 접지누전회로차단기를 설치하며, 조명등에 접지공사를 해야 한다.
- ⑤ 모든 전기선로는 내수성을 가지는 재료 및 부품을 사용하고 물과 완전히 차단해야 한다.
- ⑥ 전선은 1.0sq× 5c 이상의 방수용 케이블을 사용한다.
- ⑦ 필요한 경우 전기선로는 동일 특성을 갖는 선로마다 색상을 구분하여 표시한다.
- ⑧ 조명등에 전기를 공급하는 선로의 최대전압은 24V 이하로 하고, 전선에는 접속점을 만들지 말아야 한다.
- ⑨ 조명등은 정격최대수심을 초과하지 아니하는 범위 안에서 시설하여야 하며, 정격용량을 초과하는 전구를 사용하여서는 안된다.
- ⑩ 후속공정에 의해 전기선로의 피해여부를 검사하고 손상되었을 때에는 손상된 선로를 보수해야 한다.

3.3.13 수경용수

- (1) 주변의 오염물이나 낙엽 등의 처리방안을 강구해야 한다.
- (2) 수경시설의 종류 또는 주변환경에 따라 별도의 조치를 한다.
 - ① 수경시설의 종류에 따라 처리항목, 처리정도, 규모 등을 명확하게 한다.
- (3) 공급원수의 수질과 수량, 정화처리에 대한 방안을 수립해야 한다.
 - ① 물의 유출입방법, 지면의 높낮이, 타 시설과의 조화를 고려하여 정화시설 위치를 결정한다.
 - ② 보충수원의 위치, 오버플로우, 배수, 오염방지시설의 방류수에 대한 사항은 환경관리법기준에 의하여 명확하게 수립해야 한다.
 - ③ 오염방지시설의 설치예정지 지형 및 지질과 인근주민에 관한 민원을 수렴한 후 오염방지처리 방안을 수립해야 한다.
- (4) 물의 연출에 필요한 유효수량을 결정하고 가동 시와 정지 시의 수위변동에 대처해야 한다.
- (5) 물의 이용체계는 순환법을 기준으로 하며, 수원의 수량과 수질을 고려하여 적절한 방법을 사용해야 한다.
- (6) 연출시설과 오염방지시설을 함께 계획할 경우 물의 용수량 및 순환량, 처리량을 고려하여, 순환용 펌프와 연출시설 펌프를 별도로 산정한다.

3.3.14 식생 및 어류

- (1) 연못 내 도입되는 어류 월동 보호소는 1 m 이상 깊이를 유지하도록 하며, 식생 및 어류는 설계도서에 따른다.
- (2) 식생 및 어류의 선정 시 상호간의 생태적인 균형을 고려해야 하며, 외래수종이나 어류는 기존생태계에 미치는 영향을 분석한 후 도입한다.
- (3) 수변, 수생, 수중식물 등의 생육을 위해 필요한 경우 환경생태용 방수 및 호안처리, 토심 확보 등의 조치를 시행해야 한다.
- (4) 연못 내 식생의 과도한 번식을 제어하기 위해 필요시 수중분식재를 한다.
- (5) 어류를 키울 시에는 암석 및 자갈, 수초 등을 통하여 산란 및 번식을 위한 수중공간을 제공하도록 한다.
- (6) 식생 되는 수생식물은 수질정화에 효과가 있는 식물의 선택을 우선적으로 고려한다.

3.3.15 식재

- (1) 벽천 및 인공폭포의 형상과 조화를 이루도록 식재한다.
- (2) 수종은 친수성이 있는 초화류나 소관목을 식재하며, 수종별 최소생육토심을 확보할 수 있도록 해야 한다.
- (3) 인공폭포 및 벽천, 계류의 물이나 포말이 수목에 직접적으로 영향을 주지 않도록 식재위치를 조정한다.

3.3.16 안전시설

- (1) 연못 주변 안전시설은 내구성 및 안정성이 있어야 한다.
- (2) 연못 주변에 차도가 있을 시에는 안전을 위해 방지책을 설치하여야 한다.

3.3.17 쿨링포그의 시공

- (1) 고압펌프는 고압플러저펌프를 사용 하여야 하며, 모터와의 일체형 사용을 기본으로 한다.
- (2) 펌프에서 생성된 고압수는 전용의 고압관을 이용하여 이송하는데 이때 사용 되어지는 관은 STS316 의 전용의 고압관을 사용하여야 한다. 고압수의 압력은 40~70kgf/cm² 이상이어야 한다.
- (3) 쿨링포그 배관의 매립배관시 보호관을 반드시 설치하여야 하며, 이때 사용되어지는 관은 스테인레스304 또는 동등 성능 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- (4) 매립배관의 말단부 체결은 부식에 강한 스테인레스304 또는 동등 성능 이상의 제품을 사용 하여야 하며 분기가 될 경우는 반드시 보호박스를 설치하여 그 내부에서 체결하여야 한다.
- (5) 노즐은 부식에 강한 재질로 만들어져야 하며 황동 또는 스테인레스304 또는 동등 성능 이상의 재질로 만들어진 제품을 사용하여야 하며 노즐의 내부에 반드시 안티드롭형의 체크밸브가 내장되어있어야 한다. 내부의 막힘방지를 위해 필터가 내장된 제품을 사용하여야 하며, 막힘에 신속하게 대체될 수 있는 제품을 사용하여야 한다.
- (6) 노즐과 접속하는 부속은 스테인레스304 또는 동등 성능 이상의 제품을 사용하여 녹방지 및 스케일에 의한 노즐의 막힘방지를 위해 전용의 브랜치 유니언을 사용하여 체결하여야 한다.

- (7) 분무유니트는 펌프와 컨트롤판넬이 함께 내장되어야 있어야 하며 이때 상수의 수질을 고려하여 내부에는 1~5마이크론의 미세부유물을 제거하는 필터가 2개 이상 있어야 하고, 일반적으로 코어용 합성섬유제품 또는 등등 이상의 제품을 사용하여야 한다
- (8) 컨트롤 판넬의 점검기준은 수경시설 유지관리 점검기준을 따른다.
- (9) 겨울철 동파방지 또는 평시 운용방식에 따라 자동퇴수밸브를 설치하여 평상시에도 관내에는 대기압 상태로 존재될 수 있도록 하여 안전하게 사용할 수 있도록 하고 동파방지를 위해 공기압축기(air compressor)를 사용해 물기를 제거해야한다.
- (10) 수경시설 중 쿨링포그시스템은 인체와 접촉하므로 수원으로 상수도를 사용한다.

3.4 시공허용오차

- (1) 물의 순환장치에서의 누수율은 0.001% 이내로 한다.
- (2) 저수조에서의 누수율은 0.001% 이내로 한다.

3.5 보수 및 재시공

- (1) 수경시설의 연못 또는 수조 등에서 누수가 발견되면 보수하여야 하며, 보수방법에 대하여는 공사감독자의 확인을 받아 시공하여야 한다. 이 때 구조물에 손상이 있으면 보수해야 한다.
- (2) 보수 및 재시공 후에는 재시험을 하여야 한다.
- (3) 수경시설 배관의 압력, 노즐의 조절, 설비구조, 정수시스템 등 주요시설의 설계변경은 공사감독자, 설계자, 수급인의 협의를 거친 후 변경해야 한다.

3.6 현장품질관리

3.6.1 품질시험

- (1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목에 따른다.
- (2) 시설을 시험가동하여 전문가에 의해 수압 및 전기흐름 등을 검사하고 그 결과를 제출해야 한다.
- (3) 수압시험은 공사감독자의 임회하에 실시하여야 하고, 최고 사용수압의 1.5배의 수압에서 30분 이상 실시하여 누수가 없는 것을 확인하여야 하며, 실시 기록은 공사감독자에게 제출한다.
- (4) 수압시험은 콘크리트를 치기 24시간 전에 완료되어야 한다.
- (5) 전동기는 절연저항 및 절연내력을 측정 및 시험하고, 그 시험성적표를 공사감독자에게 제출한다.
- (6) 저수조는 설계도서에 표시된 높이만큼 깨끗한 물을 채우고, 48시간 후에 공사감독자와 함께 누수 여부를 확인해야 한다.
- (7) 노즐은 적정의 분사형태를 가질 수 있도록 방향과 높이를 조절해야 한다.

3.7 제조업자현장지원

- (1) 분수 등의 설비제조업자는 기계설비와 전기설비의 설치에 대하여 현장지원을 하여야 하며, 시설물 가동 및 유지관리를 위한 교육 및 시범 등을 지원하여야 한다.
- (2) 자연형 연못 등의 시공 지원

3.8 현장 뒷정리

(1) 작업이 완료되면 수급인은 현장의 작업 부산물과 쓰레기를 청소해야 하며, 여분의 자재나 쓰레기는 반출하도록 한다.

3.9 시운전

(1) 기계설비 및 시설의 정상가동여부 및 수경연출을 판단하기 위해 시운전을 해야 하고 그 결과를 공사감독자에게 제출해야 한다.

3.10 완성품관리

(1) 시설설치 후 시설개요 및 관리지침 등에 대한 자료를 공사감독자 및 시설관리자에게 제출하여야 한다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
유주은	(사)한국조경학회		

자문위원

성명	소속	성명	소속

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

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

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
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



KCS 34 50 35: 2024

수경시설

2024년 12월 10일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 15호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
<http://www.kila.or.kr/>

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 15호
☎ 02-565-2055 E-mail :kila96@chol.com
<http://www.kila.or.kr/>

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