

KDS 61 15 00 : 2017

하수도 내진설계

2017년 월 일 제정

KDS 61 15 00 하수도 내진설계

1. 총설

1.1 목적

이 기준은 하수도시설의 내진성능 확보에 필요한 최소 설계요건을 규정한 것으로서, 지진피해로부터 하수도시설을 보호하고 하수도시설의 기능을 최대한 확보하여 환경오염 및 수인성전염병 발생 등 2차 재해방지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

이 설계기준은 신설되는 하수도시설 뿐 아니라 개량되는 기존 하수도시설물의 내진설계에 관한 일반적이고 기본적인 요구사항을 규정한다. 그러나 이 설계기준의 적용이 적절하지 못한 경우, 또는 특수한 형식의 하수도시설인 경우에는 이 설계기준의 내진설계개념 및 원칙을 준수하는 범위 내에서 적절한 보정을 하여 설계할 수 있다.

이 설계기준에 규정되어 있지 않은 사항에 대해서는 환경부 및 국토교통부에서 제정한 관련 설계기준과 설계지침 등에 따른다.

2. 내진설계

2.1 내진설계의 기본방침

- (1) 이 기준은 하수도시설의 내진성능기준의 목적을 달성하기 위한 최소요건을 규정한다.
- (2) 지진 시나 지진이 발생된 후에도 구조물이 안정성을 유지하고 그 기능을 발휘할 수 있도록 설계에 지진하중을 추가로 고려하여 설계를 수행한다.
- (3) 내진설계는 성능에 기초한 내진설계개념을 도입하였으며, 성능수준은 기능수행수준과 붕괴방지수준으로 구분하고 있으나 이 설계기준에서는 붕괴방지수준에 대하여만 고려한다.
 - 붕괴방지수준 : 지진 발생 후 하수처리의 기능이 상실되더라도 하수처리시설 피해로 인하여 인명피해나 토질 및 수질 오염 등과 같은 2차 재난이 발생하지 않는 상태를 유지하는 수준
- (4) 하수도시스템을 구성하는 개개 시설의 위험도, 지진에 의한 시설의 손상으로 초래될 수 있는 영향 범위를 고려하여 내진등급을 결정한다.
- (5) 이 규정을 따르지 않더라도 하수도시설의 내진성능기준을 충족시킬 수 있는 창의력이 발휘된 보다 발전한 설계를 할 경우에는 이를 인정한다.
- (6) 필요하다고 판단되면 관할기관은 발주자로 하여금 최소한 한 개 이상의 가속도계와 간극수압계를 포함하여 지진응답계측을 위한 기기를 설치하고 유지하도록 요구할 수 있다
- (7) 관로의 경우 구조물과 연결된 부위에 휨과 전단응력이 발생할 수 있으므로 지진에 대응 가능한 신축조인트 설치를 고려할 수 있다.

2.2 내진등급 및 등급별 내진설계 목표

- (1) 하수도시설의 내진설계는 원칙적으로 내진 2등급의 내진 성능을 갖도록 한다. 다만 하수도시설의 방류수역내에 상수원보호구역, 수변구역 또는 특별대책지역이 있는 경우 등 지진재해시 중대한 2차 피해가 예상되는 시설에는 내진 1등급을 적용한다.
- (1) 등급별 내진성능 목표에서 고려하는 설계지진강도는 붕괴방지수준에서 시설물의 내진등급이 2등급인 경우에는 평균재현주기 500년, 1등급인 경우에는 1000년에 해당되는 지진지반운동으로 한다.

2.3 설계지반운동 수준 및 표현방법

- (1) 설계지반운동은 지상구조물에 대해서는 부지 정지작업이 완료된 지표면에서의 자유장 운동으로 정의하며 지중구조물에 대해서는 기반암에서의 자유장 운동으로 정의한다.
- (2) 설계지반운동수준은 지진재해도 해석결과에 근거한 구역계수, 평균재현주기별 최대유효지반가속도비를 나타내는 위험도계수, 기초지반의 영향을 고려한 지반분류에 의한 지반계수를 산정하고, 이로부터 설계지반운동수준을 결정한다.
- (3) 설계지반운동의 특성은 표준설계응답스펙트럼으로 표현한다.

3. 지반조사

- (1) 하수도시설물의 내진설계를 위해서는 통상적인 지반조사뿐만 아니라 지반의 동역학적 특성 파악을 위한 지반조사가 필요하다.
- (2) 하수도시설 내진설계 시 지반의 액상화 검토가 필요하다.
- (3) 하수도시설 매설관로의 내진설계 시에는 측방유동에 의한 지반 변위 또는 지반 변형 고려가 필요하다.

4. 기본적인 지진설계 및 설계 방법

하수도시설물의 지진해석 및 내진설계는 시설물 별로 합리적으로 적용하여야 한다.

5. 품질보증에 대한 기본적인 사항

5.1 일반사항

- (1) 하수도시설의 내진성 확보를 위한 품질보증은 각 시설의 내진등급에 따른 성능수준을 만족시킬 수 있는 품질보증요건이 문서화된 계획을 수립하여 설계, 시공, 완공후 사용기간의 단계별로 이루어져야 한다.
- (2) 품질보증활동과 관련된 수행과정과 결과는 기록으로 보존되어야 한다.

5.2 설계품질관리

타당성 조사, 기본설계, 실시설계의 각 단계에서 내진설계에 대한 검토가 이루어져야 한다.

5.3 시공품질관리

- (1) 공사도급자에 의해 직접 고용된 자가 아닌 제3자로 하여금 품질보증계획에 의한 검사 및 시험을 수행하도록 해야 한다.
- (2) 품질보증계획에는 검사 및 시험계획, 품질시험 및 검사요원의 기준, 시험실 및 시험 검사 장비에 대한 기준, 검사와 시험결과로 부적합 판정이 난 경우의 후속 조치사항 등이 포함되어야 한다.

5.4 유지관리

- (1) 하수도시설의 유지관리는 시설의 내진성능을 저하시키지 않도록 유지관리계획에 의해 이루어져야 한다.
- (2) 사용기간 중의 내진성능 확보를 보증할 수 있도록 구조물을 구성하는 하중전달 경로상의 부재나 충분한 연성도가 확보되어야 하는 구조요소에 대한 내진성능 평가 요건이 포함된 유지관리 계획을 수립하여야 한다.

5.5 지진기록 계측에 관한 요구사항

- (1) 하수도시스템 구조물과 관로의 유지관리, 내진설계 기술 개발 및 개선을 위하여 자료수집이 필요하다고 판단되면 관할기관은 사업자로 하여금 지진응답 계측을 위한 기기를 설치하고 유지하도록 요구할 수 있다.
- (2) 하수도시스템 구조물과 관로의 지진응답을 계측하기 위한 계측기기의 설치위치, 종류 및 개수는 이 기준의 목적을 달성할 수 있도록 결정되어야 한다.