국토안전관리원, 내진성능평가 세부지침 해설서(건축물), 2024.12

목차

제1장 총칙 ..... [LINK]
1.1 목적 .....
1.2 적용범위 .....
1.3 적용방침 .....
1.4 용어의 정의 .....
{Q} 1차 부재; 2차 부재; m 계수; 변형지배거동; 기대강도; 힘지배거동; DCR 등

제2장 내진성능평가 절차사항 ..... [LINK]
2.1 일반사항 .....
{Q} [해설 그림 2.1.1] 내진성능평가절차 흐름도
2.2 기본 정보조사 .....
{Q} [해설 그림 2.2.1] 내진성능평가 및 내진보강설계시 콘크리트 재료강도 결정 절차
{Q} [해설 표 2.2.1] 현장조사 항목 및 세부기준
2.3 재료강도의 결정 .....
{Q} [해설 표 2.3.1] 경과년수 및 재료상태에 따른 콘크리트 강도의 감소계수
{Q} [해설 표 2.3.2] 건설연도별 재료의 기본값
《참고사항》[해설 표 2.3.1]와 [해설 표 2.3.2]의 출처
2.4 내진보강방안 .....
2.5 내진성능평가 보고서 .....
2.6 내진성능평가의 검증 .....
《참고사항》시설물안전법 18조 제18조(정밀안전점검 또는 정밀안전진단 실시결과에 대한 평가)

제3장 내진성능평가 기술사항 ..... [LINK]
3.1 지진위험도 및 성능목표 .....
3.1.1 최소성능목표 .....
{Q} [해설 표 3.1.1] 건축물의 성능수준과 구조요소 및 비구조요소의 성능수준의 관계
{Q} [해설 표 3.1.2] 구조요소의 성능수준별 손상 정도
{Q} [해설 표 3.1.3] 비구조요소 성능수준의 정의 및 일반적 피해 수준

{Q} [해설 표 3.1.4] 건축물의 내진등급별 최소성능목표
{Q} [해설 그림 3.1.1] 건축물의 내진등급별 성능목표
《참고사항》내진설계기준연구 II(1997)의 기능수행 성능수준과 붕괴방지 성능수준
{Q} [해설 표 3.1.5] 내진설계기준연구 II의 성능목표(건설교통부, 1997)
{Q} [해설 표 3.1.6] 최소 내진성능목표(KDS 17 10 00 표 4.1-1)
3.1.2 평가지진의 크기 산정
{Q} [해설 그림 3.1.2] 설계응답가속도스펙트럼
{Q} [해설 표 3.1.7] 평가지진의 재현주기별 스펙트럼가속도 조정계수
《참고사항》KDS 41 17 00 에 정의된 단주기와 주기 1초의 설계스펙트럼가속도
3.2 예비평가
{Q} [해설 그림 3.2.1] 기둥의 순높이
{Q} [해설 표 3.2.1] 철근콘크리트 기둥의 평균전단저항응력
{Q} [해설 표 3.2.2] 철근콘크리트 전단벽의 종류에 따른 단면적 및 전단저항응력 산정
{Q} [해설 표 3.2.3] 철근콘크리트조의 성능수준 판정을 위한 DCR 기준
{Q} [해설 표 3.2.4] 조적조 평균전단응력
{Q} [해설 표 3.2.5] 조적조 성능수준 판정을 위한 DCR 기준
《참고사항》전단저항응력(철근콘크리트 전단벽; 조적채움벽; 예비평가)
{Q} [참고 표 3.2.1] 국내 철근콘크리트 전단벽의 건설연도별 전단저항응력 기본값
3.3 상세평가절차의 선택
{Q} [그림 1] 선형절차, 비선형정적절차, 비선형동적절차 선택을 위한 조건
《참고사항》고유주기 경험식과 주기상한계수 규정
3.4 상세평가를 위한 해석모델
3.4.1 질량
《참고사항》유효건물중량 ≠ 중력하중 또는 고정하중
3.4.2 중력하중
3.4.3 유효강성
{Q} [해설 표 3.4.1] 철근콘크리트 구조부재별 유효강성
《참고사항》기둥부재의 축력비에 따른 휨강성의 변동
3.4.4 변형지배거동과 힘지배거동
{Q} [표 1] 변형지배거동과 힘지배거동의 구분
3.4.5 부재강도
3.4.6 1차부재 및 2차부재
3.4.7 지하층의 모델링
3.5 선형절차
3.5.1 선형절차의 적용조건
《참고사항》선형절차의 배경
{Q} [참고 표 3.5.1] 평면비정형성의 유형과 정의(KDS 41 17 00 표 5.3-1)
{Q} [참고 표 3.5.2] 수직비정형성의 유형과 정의(KDS 41 17 00 표 5.3-2)
3.5.2 선형정적절차의 적용조건
3.5.3 하중조합 및 다축가진효과
{Q} [해설 표 3.5.1] 최대 비탄성변위와 선형탄성변위의 보정을 위한 수정계수, C

《참고사항》 힘지배거동인 부재력, 변형, 보정계수 χ
3.5.4 부재별 허용기준
3.6 비선형정적절차
3.6.1 비선형정적절차의 적용조건
{Q} [해설 그림 3.6.1] 역량스펙트럼법
{Q} [해설 그림 3.6.2] 유효강성의 결정
{Q} [해설 표 3.6.1] 계수 C_0값
3.6.2 횡하중의 수직분포
《참고사항》 1차모드에 비례하는 횡하중 패턴 하나만 사용하더라도 충분(FEMA 440, 2005)
3.6.3 하중조합 및 다축가진효과
3.6.4 부재별 허용기준
{Q} [해설 그림 3.6.3] 소성힌지특성모델
《참고사항》 χ와 γ의 곱의 상한치 1.3
{Q} [참고 그림 3.6.1] 반복하중에 의한 하중-변위곡선으로부터 포락곡선 작성
{Q} [참고 그림 3.6.2] 다중선형그래프의 유형
{Q} [참고 그림 3.6.3] 성능수준별 허용기준과 m 계수의 결정
3.7 비선형동적절차
3.7.1 일반사항
《참고사항》 비선형동적절차 배경
3.7.2 평가용 지진파
《참고사항》 규모 5.0~7.0 사이의 판내부 지진기록 중 진원거리 5 km와 60 km (내진기준연구 II)
3.7.3 하중조합 및 다축가진효과
《참고사항》 ASCE 41-17에서는 지진파의 최소 수량을 11쌍으로 규정
3.7.4 감쇠비
3.7.5 부재력과 변형량의 산정
《참고사항》 방향에 영향을 받는 응답은 정방향과 부방향의 허용기준이 다른 경우
3.7.6 부재별 허용기준
3.8 기초 및 지하구조의 평가
3.9 비구조요소의 평가
《참고사항》 필수 내진설계대상으로 규정된 비구조요소
3.10 성능수준의 판정
{Q} [표 2] 내진설계된 구조물의 성능수준별 허용 층간변형각(%)
{Q} [표 3] 성능수준별 중력하중저항능력
《참고사항》 역량곡선에서 급격한 강도저하가 발생한 경우 → 비선형 동적해석

부록 A 철근콘크리트 구조 [LINK]
A.1 재료강도
{Q} 표 A.1.1 공칭강도로부터 기대강도를 구하기 위한 재료별 보정계수
A.2 해석 모델의 고려사항
A.2.1 해석 모델의 적용

A.2.2 부재강도
A.2.3 섬유요소모델
A.3 철근콘크리트 모멘트 골조
A.3.1 일반사항
A.3.2 해석모델 및 강성
{Q} 그림 A.3.1 보-기둥 접합부 강역의 모델링
{Q} 표 A.3.1 횡보강근 상세에 따른 RC기둥의 파괴모드 분류
A.3.3 강도
A.3.3.1 보의 강도
A.3.3.2 기둥의 강도
A.3.3.3 보-기둥 접합부의 강도
{Q} 표 A.3.2 접합부 강도산정 계수, γ
{Q} 그림 A.3.2 보-기둥 접합부 분류
A.3.4 모델링 변수 및 허용기준
A.3.4.1 선형절차
{Q} 표 A.3.3 철근콘크리트 보의 m 계수
{Q} 표 A.3.4 철근콘크리트 기둥의 m 계수
{Q} 표 A.3.5 철근콘크리트 보-기둥 접합부의 m 계수
A.3.4.2 비선형절차
{Q} 표 A.3.6 철근콘크리트 보의 모델링 주요 변수 및 성능수준별 허용기준
{Q} 표 A.3.7 철근콘크리트 기둥의 모델링 주요 변수 및 성능수준별 허용기준
{Q} 표 A.3.8 철근콘크리트 보-기둥 접합부의 모델링 주요 변수 및 성능수준별 허용기준
A.4. 철근콘크리트 전단벽 구조
A.4.1 일반사항
A.4.2 강성
A.4.3 강도
{Q} 표 A.4.1 철근비 ρ_{se}의 A와 B
A.4.4 모델링 변수 및 허용기준
A.4.4.1 선형절차
{Q} 표 A.4.2 휨 지배 철근콘크리트 전단벽 및 관련 요소의 m 계수
{Q} 표 A.4.3 전단 지배 철근콘크리트 전단벽 및 관련 요소의 m 계수
A.4.4.2 비선형절차
{Q} 그림 A.4.1 휨 지배 벽체의 소성힌지 회전각
{Q} 그림 A.4.2 전단벽 연결보의 현회전각
{Q} 그림 A.4.3 전단 지배 벽체의 층간변위
{Q} 표 A.4.4 휨 지배 철근콘크리트 전단벽 및 관련 요소의 비선형 모델링 변수 및 허용기준
{Q} 표 A.4.5 전단 지배 철근콘크리트 전단벽 및 관련 요소의 비선형 모델링 변수 및 허용기준

부록 B 조적채움벽구조와 비보강 조적조 [LINK]
B.1 조적채움벽 골조
B.1.1 일반사항

B.1.1.1 모델링 개념
B.1.1.2 재료 시험
B.1.1.3 재료 특성 기본값
{Q} 표 B.1.1 조적채움벽의 공칭강도 기본값 (MPa)
{Q} 표 B.1.2 조적채움벽의 탄성계수
B.1.2 강성
{Q} 그림 B.1.1 등가스트럿 모델
{Q} 그림 B.1.2 조적채움벽의 하중-변형 관계 포락선
B.1.3 강도
B.1.4 모델링 주요 변수 및 허용기준
B.1.4.1 선형절차
{Q} 표 B.1.3 조적채움벽의 m 계수
{Q} 표 B.1.4 조적채움벽에 인접한 철근콘크리트기둥의 m 계수
B.1.4.2 비선형정적절차
{Q} 그림 B.1.3 조적채움벽과 허리벽의 비선형정적절차 적용 모델
{Q} 표 B.1.5 조적채움벽의 등가압축가새의 모델링 주요변수 및 허용기준
{Q} 표 B.1.6 조적채움벽에 인접한 철근콘크리트기둥의 모델링 주요변수 및 허용기준
B.1.4.3 비선형동적절차
B.1.5 면외방향의 검토
{Q} 표 B.1.7 아치작용의 요건을 만족하는 조적채움벽의 면외방향 검토를 생략하기 위한 높이-두께비 (h_m/t_m) 상한치
{Q} 표 B.1.8 벽체의 높이-두께 비(h_m/t_m)에 대한 계수 λ_2
B.2 비보강조적조
B.2.1 일반사항
B.2.2 강성
B.2.3 강도
B.2.4 모델링 주요 변수 및 허용기준
{Q} 표 B.2.1 비보강 조적조의 m계수
B.2.5 면외방향의 검토
(1) 면외 강도
(2) 허용기준

부록 C 강구조 [LINK]
C.1 일반사항
C.2 재료강도 및 상태평가
C.2.1 재료강도
{Q} 표 C.2.1 주요 구조용 강재의 공칭강도, MPa
{Q} 표 C.2.2 공칭강도에서 기대강도로 변환하는 계수
C.2.2 상태평가
C.3 평가 요구사항
C.3.1 부재

C.3.2 기초 연결
C.3.3 철골 지붕 또는 철골 증축부
C.4 철골모멘트골조
C.4.1 일반사항
{Q} 그림 C.4.1 용접비보강플랜지 완전강접합 형태의 모멘트접합 상세 예
C.4.2 해석모델
C.4.2.1 선형절차
C.4.2.2 비선형절차
{Q} 그림 C.4.2 강재 부재의 힘과 변형 관계
{Q} 그림 C.4.3 현회전각의 정의
C.4.3 강도
C.4.3.1 선형절차
C.4.3.2 비선형절차
C.4.4 허용기준
C.4.4.1 선형절차
{Q} 표 C.4.1 철골완전강접모멘트골조의 m 계수
C.4.4.2 비선형절차
{Q} 표 C.4.2 철골 완전강접모멘트 골조 및 접합부의 비선형 모델링 주요 변수 및 허용기준
C.5 철골 중심가새골조
C.5.1 일반사항
C.5.2 해석모델
C.5.2.1 선형절차
C.5.2.2 비선형절차
C.5.3 강도
C.5.3.1 선형절차
C.5.3.2 비선형절차
C.5.4 허용기준
C.5.4.1 선형절차
C.5.4.2 비선형절차
{Q} 표 C.5.1 철골 중심가새골조의 m 계수
{Q} 표 C.5.2 철골 중심가새골조의 비선형 모델링 변수 및 허용기준
C.6 경량지붕다이아프램

부록 D 기초 및 지하구조 [LINK]
D.1. 일반사항
D.2. 지반조사
(1) 시추조사
(2) 탄성파 탐사
(3) 기초형식의 확인
(4) 부지특성 평가 방법준

{Q} 표 D.2.1 지반조사 필요개소
D.3. 기초의 지지력
D.4. 구조물의 해석을 위한 기초지반의 모델링
(1) 일반사항
{Q} 그림 D.4.1 유한한 강성을 갖는 기초의 모델링
(2) 얕은기초
{Q} 그림 D.4.2 얕은 기초의 치수 및 묻힘깊이
{Q} 표 D.4.1 얕은기초의 스프링 강성 산정을 위한 지표면 강성
{Q} 표 D.4.2 얕은기초의 스프링 강성 산정을 위한 매입깊이에 대한 보정계수
{Q} 그림 D.4.3 얕은기초에서 축력과 모멘트 조합에 따른 기초저면의 접지압 분포
(3) 말뚝기초
D.5. 얕은기초의 안전성평가
(1) 일반사항
(2) 선형절차
(3) 비선형절차
D.6. 말뚝기초의 안전성평가
(1) 일반사항
(2) 선형절차
(3) 비선형절차
D.7. 지하구조의 안전성평가
{Q} 그림 D.7.1 비선형정적해석에 의한 지하구조의 내진성능평가(관성력에 의한 지하구조 변위가 지반의 예상변위보다 작은 경우)