

토목설계

본 문제는 국토교통부에서 고시한 건설기준코드(구조설계기준: KDS 14 00 00)에 부합하도록 출제하였음

1. 콘크리트의 압축강도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 압축강도는 인장강도보다 크다.
- ② 물-시멘트비가 커질수록 압축강도는 증가한다.
- ③ 콘크리트의 재령이 증가할수록 압축강도도 증가한다.
- ④ 압축강도 시험 시 하중 재하속도를 빠르게 하면 압축강도가 상대적으로 크게 측정된다.

2. 강도설계법에서 강도감소계수를 사용하는 이유로 옳지 않은 것은?

- ① 재료의 설계기준강도와 실제강도와의 차이
- ② 부재 강도의 추정 및 해석에 관련된 불확실성
- ③ 하중의 공칭값과 실제 하중 간의 불가피한 차이
- ④ 부재를 제작 또는 시공할 때 설계도와 완성된 부재의 차이

3. 복철근보에서 압축철근의 효과로 옳지 않은 것은?

- ① 보의 연성을 증가시킨다.
- ② 전단철근의 조립이 용이하다.
- ③ 단면의 휨강도를 증가시킨다.
- ④ 지속하중에 의한 처짐을 증가시킨다.

4. 프리스트레스트콘크리트 부재에서 프리스트레스의 감소 원인 중 시간적 손실의 원인으로 옳은 것은?

- ① 정착장치의 활동
- ② 콘크리트의 탄성수축
- ③ 긴장재 응력의 릴랙세이션
- ④ 포스트텐션 긴장재와 덱트 사이의 마찰

5. 프리스트레스트콘크리트 휨부재에서 $f_t > 1.0\sqrt{f_{ck}}$ 일 때, 균열등급으로 옳은 것은? (단, f_t 는 미리 압축을 가한 인장구역에서 사용하중에 의한 인장연단응력이며, f_{ck} 는 콘크리트의 설계기준압축강도이다)

- ① 비균열등급
- ② 미세균열등급
- ③ 부분균열등급
- ④ 완전균열등급

6. 연속보 또는 1방향 슬래브의 구조해석 시 휨모멘트와 전단력 계산에 근사해법을 적용하기 위해 만족해야 하는 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 2경간 이상인 경우
- ② 집중하중이 작용하는 경우
- ③ 부재의 단면 크기가 일정한 경우
- ④ 활하중이 고정하중의 3배를 초과하지 않는 경우

7. 슬래브와 보를 일체로 친 대칭형 T형보의 유효폭 b [mm]는? (단, 보의 복부폭 b_w 는 400 mm, 플랜지 두께 t_f 는 100 mm, 보의 경간 l_n 은 10 m, 양쪽 슬래브의 중심 간 거리는 3 m이다)

- ① 2,000
- ② 2,500
- ③ 3,000
- ④ 3,500

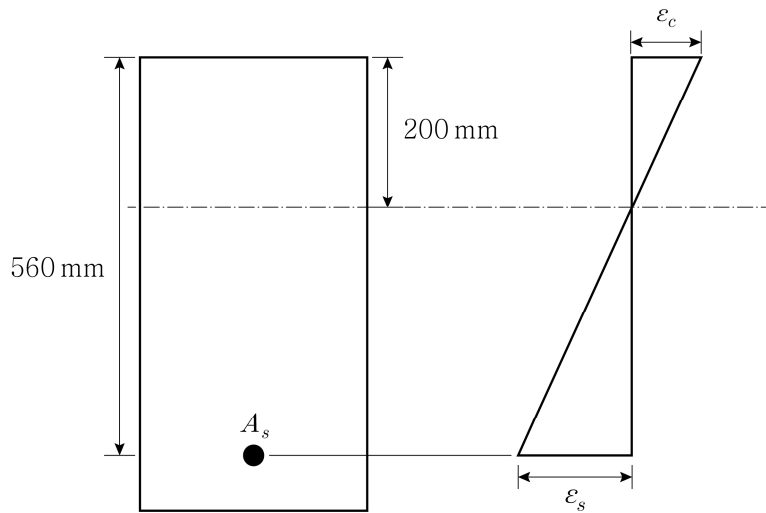
8. 철근콘크리트 부재의 설계에서 압축 이형철근의 기본정착길이 l_{db} 는

$$C_1 \frac{d_b f_y}{\lambda \sqrt{f_{ck}}} \geq 0.043 d_b f_y \text{으로 구할 수 있다. 상수 } C_1 \text{은? (단, } d_b \text{는}$$

철근의 공칭지름, f_y 는 철근의 설계기준항복강도, f_{ck} 는 콘크리트의 설계기준압축강도, λ 는 경량콘크리트계수이다)

- ① 0.10
- ② 0.15
- ③ 0.20
- ④ 0.25

9. 그림과 같이 정모멘트를 받는 단철근 콘크리트보에서 압축연단의 콘크리트 변형률 ε_c 가 0.001일 때, 철근의 인장변형률 ε_s 는? (단, 압축연단에서 중립축까지의 거리는 200 mm이다)



- ① 0.0012
- ② 0.0014
- ③ 0.0016
- ④ 0.0018

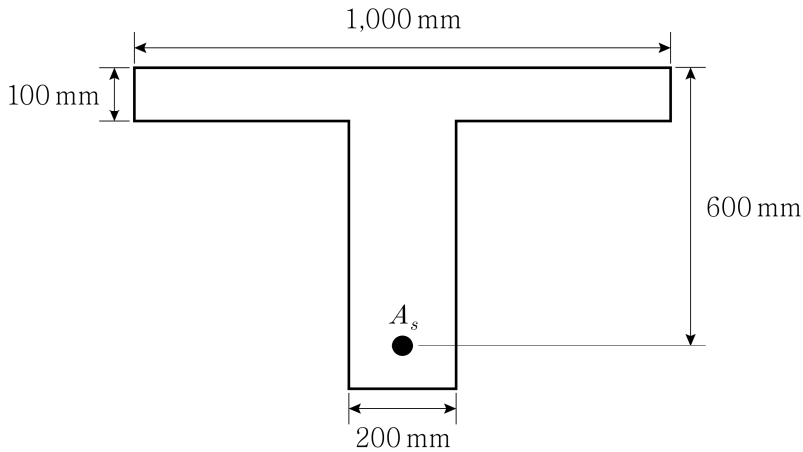
10. 옹벽 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 부벽식 옹벽의 전면벽은 3변 지지된 2방향 슬래브로 설계할 수 있다.
- ② 앞부벽은 T형보로 설계하여야 하며, 뒷부벽은 직사각형보로 설계하여야 한다.
- ③ 캔틸레버식 옹벽의 저판은 전면벽과의 접합부를 고정단으로 간주한 캔틸레버로 가정하여 단면을 설계할 수 있다.
- ④ 부벽식 옹벽의 저판은 정밀한 해석이 사용되지 않는 한, 부벽 사이의 거리를 경간으로 가정한 고정보 또는 연속보로 설계할 수 있다.

11. 균형철근비를 가지는 단철근 직사각형보가 극한 상태(휨파괴 시의 상태)일 때, 압축연단에서 중립축까지의 깊이 c [mm]는? (단, 유효 깊이 d 는 530 mm, 콘크리트의 극한변형률 ε_{cu} 는 0.0033, 철근의 설계기준 항복변형률 ε_y 는 0.002이다)

- ① 330
- ② 340
- ③ 350
- ④ 360

12. 그림과 같은 T형보가 직사각형보로 해석될 수 있는 인장철근량 A_s 의 최댓값[mm²]은? (단, 콘크리트 압축응력 분포는 등가 직사각형 압축응력블록을 사용하고, 콘크리트의 설계기준압축강도 f_{ck} 는 20 MPa, 철근의 설계기준항복강도 f_y 는 400 MPa이다)



- ① 4,000
② 4,250
③ 4,500
④ 4,750
13. 폭 b 는 200 mm, 유효깊이 d 는 400 mm인 직사각형 단면의 철근 콘크리트보에서 단면적 A_v 는 150 mm²인 전단철근을 부재축에 직각으로 배근하려고 한다. 전단철근이 부담해야 할 전단력 V_s 는 200 kN일 때, 전단철근 간격 s 의 최댓값[mm]은? (단, 보통중량 콘크리트를 사용하였고, 콘크리트의 설계기준압축강도 f_{ck} 는 25 MPa, 전단철근의 설계기준항복강도 f_{yt} 는 400 MPa이다)

- ① 100
② 200
③ 300
④ 400

14. 회전반경 r 이 100 mm인 원형 단면을 갖는 횡구속 골조 기둥의 단부 계수휨모멘트 중 작은 값 M_1 이 (+)30 kN·m일 때, 장주효과를 무시하기 위한 단부 계수휨모멘트 중 큰 값 M_2 의 최솟값[kN·m]은? (단, 기둥의 유효좌굴길이 계수 k 는 1이고, 기둥의 비지지 길이 l_u 는 3 m이다)

- ① 50
② 70
③ 90
④ 110

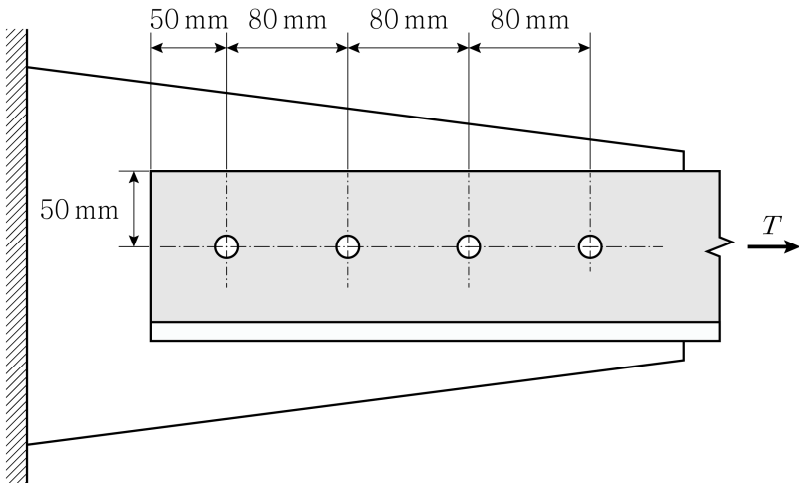
15. 압축부재에 사용되는 나선철근에 관한 규정으로 옳지 않은 것은?
- ① 나선철근의 순간격은 25 mm 이상, 75 mm 이하이어야 한다.
② 나선철근의 정착은 나선철근의 끝에서 추가로 1.5 회전만큼 더 확보하여야 한다.
③ 현장치기콘크리트 공사에서 나선철근 지름은 10 mm 이상으로 하여야 한다.
④ 기둥머리가 있는 기둥의 나선철근은 기둥머리의 지름이나 폭이 기둥의 지름이나 폭의 1.5배가 되는 곳까지 연장되어야 한다.

16. 콘크리트 기초판 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 2방향 직사각형 기초판의 장변방향 휨철근은 폭 전체에 균등히 배치시킨다.
② 콘크리트 기둥을 지지하는 기초판의 최대 계수휨모멘트를 계산할 때, 위험단면은 기둥의 외면이다.
③ 기초판의 밑면적, 말뚝의 개수와 배열은 기초판에 의해 지반 또는 말뚝에 전달되는 계수하중을 적용하여야 한다.
④ 기초판 윗면부터 하부철근까지 깊이는 직접기초의 경우는 150 mm 이상, 말뚝기초의 경우는 300 mm 이상으로 하여야 한다.

17. 철근의 이음 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, l_d 는 철근의 정착길이이다)

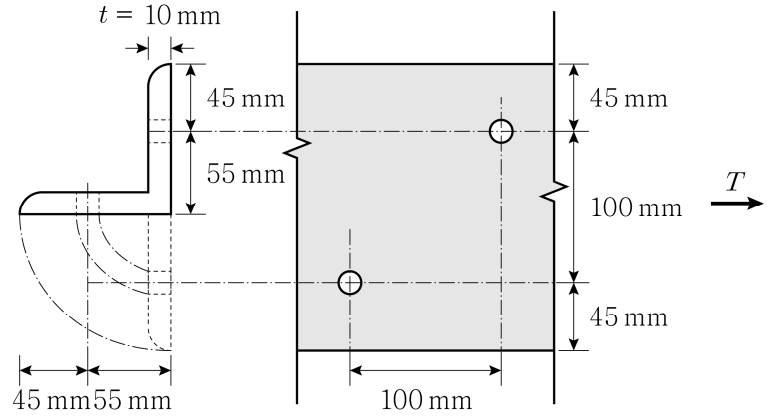
- ① 인장 이형철근의 A급 겹침이음길이는 $1.0 l_d$ 이상 또한 300 mm 이상이어야 한다.
- ② 압축 이형철근의 겹침이음길이는 200 mm 이상이어야 하며, 콘크리트의 설계기준압축강도가 21 MPa 미만인 경우는 겹침이음길이를 $\frac{1}{2}$ 증가시켜야 한다.
- ③ 서로 다른 크기의 철근을 인장 겹침이음하는 경우 이음길이는 크기가 큰 철근의 정착길이와 크기가 작은 철근의 겹침이음길이 중 큰 값 이상이어야 한다.
- ④ 인장 이형철근의 겹침이음에서 A급 이음은 배치된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석결과 요구되는 소요 철근량의 2배 이상이고, 소요겹침이음길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량의 $\frac{1}{2}$ 이하인 경우이다.

18. 그림과 같은 인장재 ㄱ형강의 블록전단강도 산정 시, 전단파단에 대한 순단면적 A_{nv} [mm²]는? (단, 볼트구멍의 직경 d_h 는 22 mm이고, 부재의 두께 t 는 10 mm이다)



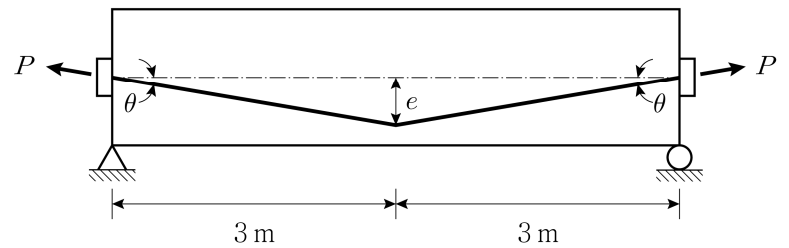
- ① 2,130
- ② 2,150
- ③ 2,170
- ④ 2,190

19. 그림과 같은 인장재 ㄱ형강 볼트 연결부의 순폭 w_n [mm]은? (단, 볼트구멍의 직경 d_h 는 25 mm이며, 부재의 두께 t 는 10 mm이다)



- ① 145
- ② 150
- ③ 155
- ④ 165

20. 그림과 같은 프리스트레스트콘크리트 단순보에서 프리스트레스 힘 P 는 400 kN일 때, 지간 중앙에서 휨모멘트의 크기 [kN · m]는? (단, 지간 중앙에서의 편심 e 는 300 mm이고, $\sin\theta \simeq \tan\theta$ 이며, 보의 자중과 프리스트레스 손실은 무시한다)



- ① 100
- ② 110
- ③ 120
- ④ 130