

토 목 설 계

1. 다음 중 응벽 구조의 설계 관련 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 옹벽설계에 있어 전도에 대한 저항휨모멘트는 횡토압에 의한 전도 모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.
- ② 뒷부벽은 직사각형으로 설계하며, 앞부벽은 T형으로 설계한다.
- ③ 캔틸레버식 옹벽의 저판은 전면벽과의 접합부를 고정단으로 하는 캔틸레버로 가정하여 단면을 설계한다.
- ④ 캔틸레버식 옹벽의 전면벽은 저판과의 접합부를 고정단으로 하는 캔틸레버로 가정하여 단면을 설계한다.
- ⑤ 무근콘크리트 옹벽은 자중에 의하여 저항력을 발휘하는 중력식 형태로 설계하여야 한다.

2. $45,000 \text{ m}^3$ (다짐 후 완성된 토량)의 흙쌓기를 하는데 유유평토가 $40,000 \text{ m}^3$ (흐트러진 토량=운반토량)이 있다. 이때 부족한 토량을 자연 상태의 토량으로 구한 값으로 옳은 것은? (단, 토량 변화율은 $L = 1.25$, $C = 0.90$ 이다)

- ① 15,000 m³
② 17,500 m³
③ 18,000 m³
④ 20,000 m³
⑤ 22,500 m³

3. 다음은 표준체를 사용한 골재 체가름 시험 결과이다. 이 골재의 조립률로 옳은 것은?

체의 호칭 (mm)	5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	접시	합계
각 체에 남은 양 (g)	25	35	70	210	120	35	5	500

- ① 2.87 ② 2.95
③ 2.98 ④ 3.02
⑤ 3.05

4. 다음 중 「콘크리트 구조기준(2012)」에 따른 1방향 슬래브에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 직각방향으로 수축·온도철근을 배치해야 한다.
- ② 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300 mm 이하로 한다.
- ③ 철근콘크리트 보와 일체로 된 연속슬래브의 경우 활하중에 의한 경간 중앙의 부모멘트는 산정된 값의 1/2만 취할 수 있다.
- ④ 2방향 슬래브는 직접설계법으로, 1방향 슬래브는 등가골조법으로 설계한다.
- ⑤ 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중 단변에 대한 장변의 비가 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.

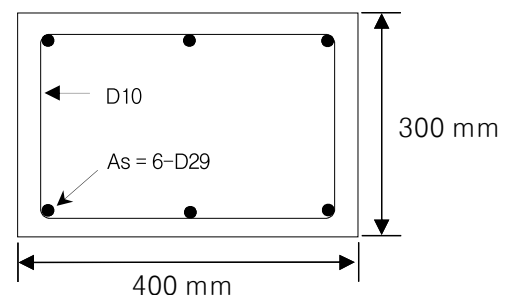
5. 폭(b_w)이 300 mm이고, 높이(h)가 700 mm인 직사각형 단면에 균열을 일으키는 균열 비틀림모멘트(T_{cr})는 얼마인가? (단, 보통 콘크리트이며, $f_{ck}=36$ MPa이다)

- ① 14.8 kN·m
- ② 21.5 kN·m
- ③ 36.2 kN·m
- ④ 44.1 kN·m
- ⑤ 57.3 kN·m

6. 보의 길이 $l = 40 \text{ m}$, 활동량 $\Delta l = 4 \text{ mm}$, 긴장재의 탄성계수 $E_p = 200,000 \text{ MPa}$ 일 때, 프리스트레스 긴장재 응력의 감소량 (Δf_p)으로 옳은 것은? (단, 일단 정확하고, PS 강재와 쉬스 사이에 마찰이 없는 경우이다)

- ① 10 MPa
- ② 15 MPa
- ③ 20 MPa
- ④ 25 MPa
- ⑤ 30 MPa

7. 그림과 같이 띠철근 기둥의 단면 크기와 철근량을 결정하였다. D10(직경 10 mm) 철근을 띠철근으로 사용할 경우 띠철근의 수직 간격으로 옳은 것은? (단, 축방향 철근은 6개의 D29(직경 29 mm)를 사용한다)

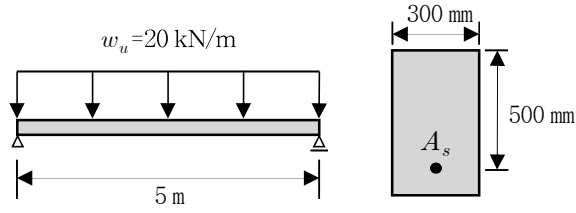


- ① 300 mm
- ② 400 mm
- ③ 464 mm
- ④ 480 mm
- ⑤ 540 mm

8. 재령 28일 콘크리트 공시체($\phi 100 \times 200$ mm)가 628 kN의 압축 하중에서 파괴되었다. 「콘크리트 구조기준(2012)」에 따른 이 콘크리트의 압축강도로 옳은 것은? (단, $\pi = 3.14$ 로 한다)

- ① 62.8 MPa
- ② 67.5 MPa
- ③ 77.6 MPa
- ④ 81.0 MPa
- ⑤ 82.4 MPa

9. 그림과 같이 단순지지된 단철근 직사각형보의 전단 위험단면에서의 전단력으로 옳은 것은?

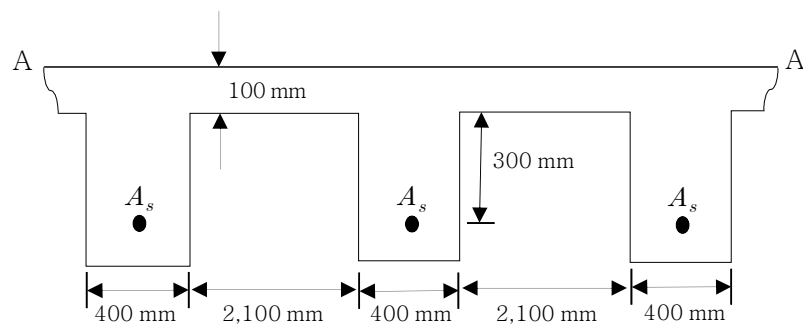
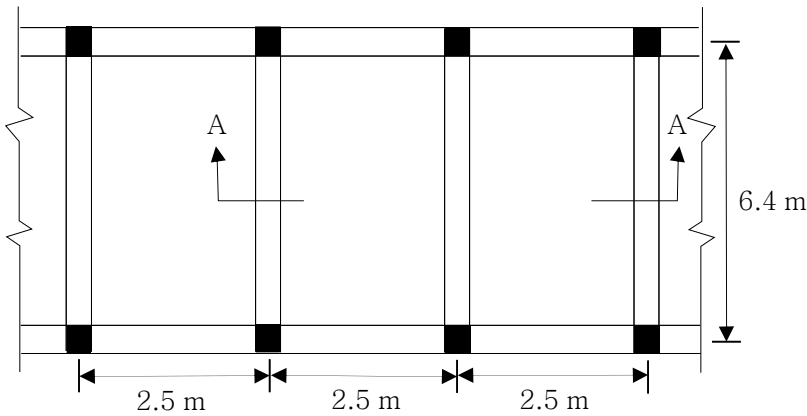


- ① 40 kN ② 50 kN
③ 60 kN ④ 70 kN
⑤ 80 kN

10. 보통콘크리트 휨부재에서 $f_{ck} = 36 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$ 일 때, 인장 이형철근(직경 25 mm)의 이음길이를 옳은 것은? (단, 보정계수 1.2, 이음은 B급이다)

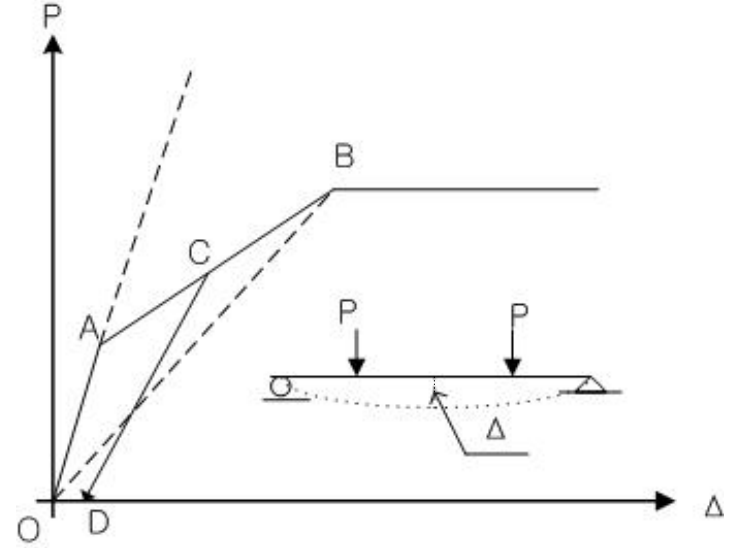
- ① 1,160 mm ② 1,260 mm
③ 1,360 mm ④ 1,460 mm
⑤ 1,560 mm

11. 그림과 같이 바닥구조는 복부의 중앙에서 중앙까지의 간격이 2.5 m이고 경간은 6.4 m인 보가 두께는 100 mm인 철근콘크리트 바닥슬래브를 지지하고 있다. 「콘크리트 구조기준(2012)」을 적용하여 구한 보의 공칭 모멘트강도 M_n 으로 옳은 것은? (단, $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $A_s = 5,100 \text{ mm}^2$)



- ① 665 kN·m
② 710 kN·m
③ 765 kN·m
④ 815 kN·m
⑤ 865 kN·m

12. 다음 그림은 단순지지된 철근콘크리트 보의 단기 재하시험의 하중 P와 경간중앙의 처짐 Δ 를 나타낸 것이다. 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 점 A에서 균열이 발생하기 시작한다.
② 점 B에서 철근의 항복이 시작한다.
③ 점 C에서 하중의 크기는 사용수준이다.
④ 점 D의 처짐은 크리프에 의한 것이다.
⑤ 선분 OB의 기울기는 $E_c I_{cr}$ 을 사용하여 구할 수 있다. (단, E_c = 콘크리트의 탄성계수, I_{cr} = 균열단면의 단면2차모멘트이다)

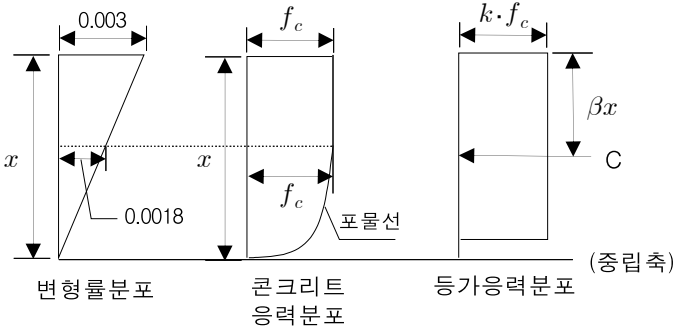
13. 고정하중(D)과 활하중(L)이 작용하는 단면의 휨모멘트는 각각 $M_D = 40 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $M_L = 4 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 이었다. 「콘크리트 구조기준(2012)」에 의해 구한 이 단면의 최대 소요강도로 옳은 것은?

- ① 44.0 kN·m
② 46.4 kN·m
③ 53.6 kN·m
④ 54.4 kN·m
⑤ 56.0 kN·m

14. 콘크리트의 설계기준압축강도는 f_{ck} , 콘크리트의 배합강도는 f_{cr} , 재령 28일에서 콘크리트의 평균 압축강도는 f_{cu} 로 나타낸다. 위 값들을 크기 순서대로 나타낸 것 중 옳은 것은? (단, 「콘크리트 구조기준(2012)」을 적용하고, 여기서 $21 \text{ MPa} \leq f_{ck} \leq 35 \text{ MPa}$ 이며, 표준편차의 계산을 위한 현장기록 자료는 없는 경우이다)

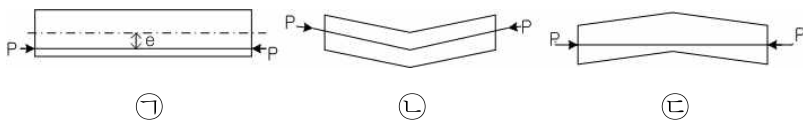
- ① $f_{cu} > f_{cr} > f_{ck}$
② $f_{cr} > f_{cu} > f_{ck}$
③ $f_{ck} > f_{cu} > f_{cr}$
④ $f_{ck} > f_{cr} > f_{cu}$
⑤ $f_{cu} > f_{ck} > f_{cr}$

15. 극한상태에서 콘크리트의 압축응력 분포를 그림과 같은 포물선-직사각형 형태로 가정할 때, 이를 등가직사각형 응력블럭으로 대체하는 경우 작용점의 위치를 나타내는 β 의 값으로 옳은 것은? (단, $k > 0$ 으로 가정한다)



- ① $\beta = 0.4000$
 ② $\beta = 0.4125$
 ③ $\beta = 0.4250$
 ④ $\beta = 0.4375$
 ⑤ $\beta = 0.4500$

16. 프리스트레스를 받는 보를 보여주는 다음 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



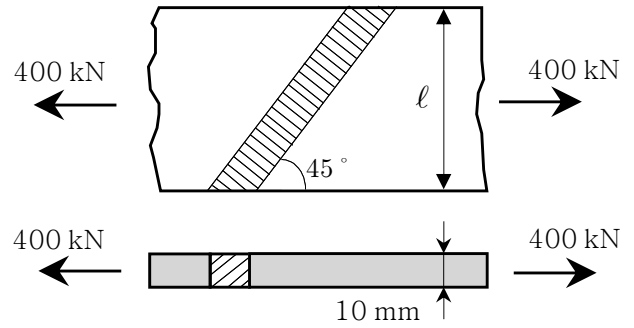
- ① ㉠에서는 프리스트레스에 의한 모멘트가 있다.
 ② ㉠에서는 프리스트레스에 의한 상향력이 없다.
 ③ ㉡에서는 프리스트레스에 의한 모멘트가 있다.
 ④ ㉡에서는 프리스트레스에 의한 상향력이 있다.
 ⑤ ㉢에서는 프리스트레스에 의한 모멘트가 있다.

17. 다음은 기둥의 설계에 대한 설명을 나열한 것이다. 이 중 옳은 것끼리 묶은 것은?

- ㄱ. 장주와 단주는 세장비로 구분한다.
 ㄴ. 장주는 좌굴에 의해 파괴된다는 개념으로 설계한다.
 ㄷ. 세장비는 $\lambda = \frac{kl}{r_{\min}}$ 이다. 여기서, $r_{\min}$ 은 최소회전반경, k 는 유효길이계수, l 은 기둥의 높이이다.
 ㄹ. 횡방향변위가 없을 때, $\lambda < 22$ 이면 장주로 설계한다.
 ㅁ. 양단고정인 기둥의 유효길이계수는 $k = 2$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ
 ② ㄱ, ㄴ, ㄹ
 ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄷ, ㅁ
 ⑤ ㄴ, ㄹ, ㅁ

18. 그림과 같은 맞대기 용접부에 발생하는 인장응력이 100 MPa일 때, 부재의 폭 ℓ 로 옳은 것은?



- ① 200 mm
 ② 250 mm
 ③ 300 mm
 ④ 350 mm
 ⑤ 400 mm

19. 도로교를 설계할 때 일반구조물의 노면에 작용하는 차량활하중 (KL-510)으로 「도로교 설계기준(2012)」에 규정된 표준트럭하중이 있다. 다음 중 표준트럭하중에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 설계차로 내에서 횡방향으로 차량점유 폭은 3.0 m이다.
 ② 차량의 총중량은 532 kN이다.
 ③ 차량의 차축은 모두 4개이다.
 ④ 맨 앞축과 맨 뒤축 차축간의 거리는 12.0 m이다.
 ⑤ 설계차로 내 횡방향 동일 차축선상에서 차륜 중심의 간격은 1.80 m이다.

20. 「도로교 설계기준(2012)」에서 F8T에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 볼트 줄기의 직경이 8 mm인 고장력 볼트의 호칭이다.
 ② 볼트 줄기의 길이가 80 mm인 고장력 볼트의 호칭이다.
 ③ 볼트의 허용인장력이 80 kN인 고장력 볼트의 호칭이다.
 ④ 항복강도 $F_y = 800$ MPa인 고장력 볼트의 호칭이다.
 ⑤ 인장강도 $F_u = 800$ MPa인 고장력 볼트의 호칭이다.