

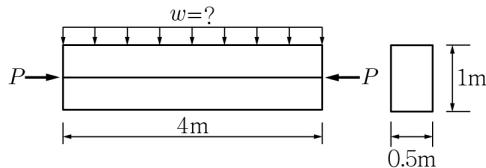
# 토목설계

(B)

(1번~20번)

(9급)

1. 그림과 같이 지간 4m인 직사각형 단순보의 도심에 PS강재가 직선으로 배치되어 있고, 1,200kN의 프리스트레스 힘이 작용하고 있을 때, 보의 중앙단면 하연 응력이 0(zero)이 되도록 하기 위한 등분포하중  $w$  [kN/m]은? (단, 보의 자중은 고려하지 않는다.)

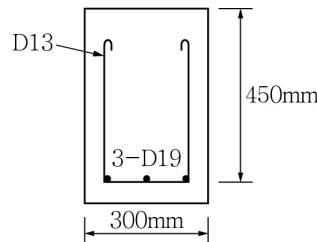


- ① 80kN/m      ② 87kN/m  
③ 97kN/m      ④ 100kN/m

2. 풍하중에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기본풍속( $V_{10}$ )이란 재현기간 100년에 해당하는 개활지에서의 지상 100m의 10분 평균 풍속을 말한다.  
② 일반 중소지간 교량의 설계기준풍속( $V_D$ )은 40m/s로 한다.  
③ 중대지간 교량의 설계기준풍속( $V_D$ )은 풍속기록과 구조물 주변의 지형, 환경 및 교량상부 구조의 지상 높이 등을 고려하여 합리적으로 결정한 10분 최대 풍속을 말한다.  
④ 기본풍속( $V_{10}$ )과 설계기준풍속( $V_D$ )은 반비례 관계이다.

3. 그림에 나타난 직사각형 단철근보에서 전단철근이 부담하는 전단력( $V_s$ )은 약 얼마인가? (단, 철근 D13을 수직 스티어립(stirrup)으로 사용하며, 스티어립 간격은 200mm, D13 철근 1본의 단면적은  $127\text{mm}^2$ ,  $f_{ck}=28\text{MPa}$ ,  $f_{yt}=350\text{MPa}$ , 보통 콘크리트 사용)



- ① 125kN      ② 150kN      ③ 200kN      ④ 250kN

4. 철근콘크리트 보의 전단철근 설계에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트가 부담하는 전단강도의 계산에서 특별한 경우 이외에는  $f_{ck}$ 는 70MPa을 초과하지 않도록 하여야 한다.  
② 전단철근이 부담하는 전단강도는  $\frac{2}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d$  이내이어야 한다.  
③ 부재 축에 직각으로 배치된 전단철근의 간격은 철근 콘크리트 부재의 경우에  $d/2$  이하이어야 하며, 또한 600mm 이하이어야 한다.  
④ 보의 전체 높이가 250mm 이하인 경우에는 최소 전단 철근을 배치하지 않아도 된다.

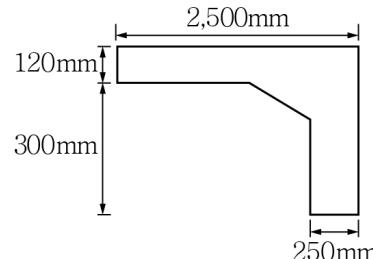
5. 내진설계에서의 설계지반운동에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 설계지반운동은 부지 정지작업이 완료된 지표면에서의 자유장 운동으로 정의한다.  
② 국지적인 토질조건, 지질조건이 지반운동에 미치는 영향은 무시할 수 있다.  
③ 설계지반운동은 1축 방향 성분으로 정의된다.  
④ 모든 점에서 똑같이 가진하는 것이 합리적일 수 없는 특징을 갖는 교량 건설부지에 대해서는 지반운동의 시간적 변화모델을 사용해야 한다.

6. 철근콘크리트 구조물에서 탄성처짐이 30mm인 부재의 경우 하중의 재하기간이 7년이고 압축철근비가 0.002일 때, 추가적인 장기처짐을 고려한 최종 처짐량은 약 얼마인가?

- ① 80mm      ② 85mm  
③ 90mm      ④ 95mm

7. 지간이 9.6m이고 인접한 보와의 내측거리가 3m인 아래 그림과 같은 비대칭 T형 단면에 대한 플랜지의 유효폭은 얼마인가?



- ① 970mm      ② 1,050mm  
③ 1,300mm      ④ 1,750mm

8. 「도로교설계기준 한계상태설계법」에서 말하는 한계상태에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 극단상황한계상태는 지진 또는 홍수 발생 시, 또는 세ول된 상황에서 선박, 차량 또는 유빙에 의한 충돌 시 등의 상황에서 교량의 붕괴를 방지하는 것으로 규정한다.  
② 극한한계상태는 교량의 설계수명 이상에서 발생할 것으로 기대되는 하중조합에 대하여 국부적/전체적 강도와 사용성을 확보하는 것으로 규정한다.  
③ 피로한계상태는 기대응력범위의 반복 횟수에서 발생하는 단일 피로설계트럭에 의한 응력 범위를 제한하는 것으로 규정한다.  
④ 사용한계상태는 정상적인 사용조건 하에서 응력, 변형 및 균열폭을 제한하는 것으로 규정한다.

9. 수중에서 타설되는 콘크리트의 경우 철근의 최소 피복두께는 얼마인가? (단, 프리스트레스하지 않은 현장치기 콘크리트이다.)

- ① 40mm      ② 60mm  
③ 80mm      ④ 100mm

10. 콘크리트 구조물의 설계기준은 부착긴장재를 가지는 프리스트레스 콘크리트 흡부재의 공칭 흡강도 계산에서 긴장재의 응력을  $f_{ps} = f_{pu} \left[ 1 - \frac{\gamma_p}{\beta_1} \left\{ \rho_p \frac{f_{pu}}{f_{ck}} + \frac{d}{d_p} (w - w') \right\} \right]$  의 식을 통해 근사적으로 계산하는 것을 허용하고 있다. 그러나 이 식의 사용을 위해서는 긴장재의 유효응력이 얼마 이상이 될 것을 요구하고 있다. 긴장재의 설계기준인장강도  $f_{pu} = 1,800\text{MPa}$ 일 때, 이 식을 사용하기 위해서는 프리스트레스 긴장재의 유효응력은 얼마 이상이 되어야 하는가?

- ① 720MPa      ② 810MPa  
③ 900MPa      ④ 1,080MPa

11. 경량콘크리트 사용에 따른 영향을 반영하기 위해 사용하는 경량콘크리트 계수  $\lambda$ 의 설명 중 옳지 않은 것은?

- ①  $f_{sp}$  값이 규정되어 있지 않은 전경량콘크리트 경우 : 0.65
- ②  $f_{sp}$  값이 규정되어 있지 않은 모래경량콘크리트 경우 : 0.85
- ③  $f_{sp}$  값이 주어진 경우 :  $f_{sp}/(0.56\sqrt{f_{ck}}) \leq 1.0$
- ④ 0.85에서 1.0 사이의 값은 보통중량콘크리트의 굽은 골재를 경량골재로 치환하는 체적비에 따라 직선보간한다.

12. 슬래브의 단면의 길이가 4m, 장면의 길이가 5m인 경우 모서리 보강 길이는 얼마인가?

- ① 1.0m
- ② 1.1m
- ③ 1.2m
- ④ 1.3m

13. 도로교 내진설계 시 설계변위에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 최소반침지지길이는 모든 거더의 단부에서 확보하여야 한다.
- ② 최소반침지지길이의 확보가 어렵거나 낙교방지를 보장하기 위해서는 변위구속장치를 설치해야 한다.
- ③ 지진 시에 교량과 교대 혹은 인접하는 교량간의 충돌에 의한 주요 구조부재의 손상을 방지해야 한다.
- ④ 교량의 여유간격은 가동반침의 이동량보다 작아야 한다.

14. 콘크리트 구조물에 발생하는 균열에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 균열발생의 요인으로는 재료적 요인, 시공상의 요인, 설계상의 요인, 사용환경의 요인 등이 있다.
- ② 균열 폭에 영향을 미치는 요인으로는 철근의 종류, 철근의 응력 및 피복두께 등이 있다.
- ③ 구조물 내구성을 위해서는 많은 수의 미세한 균열보다 폭이 큰 몇 개의 균열이 바람직하다.
- ④ 균열은 구조적인 균열과 비구조적인 균열로 구분되기도 한다.

15. 철근콘크리트 보에서 철근의 항복강도  $f_y = 600\text{MPa}$ 인 경우 압축지배변형률과 인장지배변형률의 한계 및 최소 허용인장변형률은 각각 얼마인가?

- ① 압축지배변형률 : 0.002, 인장지배변형률 : 0.005, 최소 허용인장변형률 : 0.004
- ② 압축지배변형률 : 0.002, 인장지배변형률 : 0.0075, 최소 허용인장변형률 : 0.006
- ③ 압축지배변형률 : 0.003, 인장지배변형률 : 0.005, 최소 허용인장변형률 : 0.004
- ④ 압축지배변형률 : 0.003, 인장지배변형률 : 0.0075, 최소 허용인장변형률 : 0.006

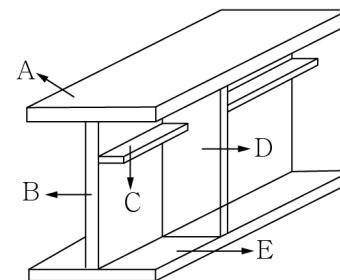
16. 휨부재의 최소 철근량에 관한 사항 중 옳지 않은 것은?

- ①  $\frac{0.25\sqrt{f_{ck}}}{f_y} b_w d \geq \frac{1.4}{f_y} b_w d$ 를 만족해야 한다.
- ② 두께가 균일한 구조용 슬래브와 기초판의 최소 인장철근의 단면적은 수축·온도 철근량으로 한다.
- ③ 부재의 모든 단면에서 해석에 의해 필요한 철근량보다 1/3 이상 인장철근이 더 배치되는 경우에는 최소철근량 규정을 적용하지 않을 수 있다.
- ④ 정정구조물로서 플랜지가 인장상태인 T형 단면의 경우 최소철근량을 구하기 위한 식에서  $b_w$ 의 값은 플랜지의 유효폭  $b$ 와  $2b_w$  중 큰 값을 사용한다.

17. 프리스트레스 손실의 원인 가운데 프리스트레스 도입 후 발생하는 시간적 손실의 원인으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트 크리프
- ② PS 강재의 릴랙세이션
- ③ PS 강재와 쉬스 사이의 마찰
- ④ 콘크리트 건조수축

18. 다음 그림과 같은 플레이트 거더의 각부 명칭을 옳게 짹지는 것은?



- ① A=상부플랜지, B=브레이싱, C=수직보강재, D=수평보 강재, E=하부플랜지
- ② A=상부플랜지, B=브레이싱, C=수평보강재, D=수직보 강재, E=하부플랜지
- ③ A=상부플랜지, B=복부판, C=브레이싱, D=수직보강재, E=하부플랜지
- ④ A=상부플랜지, B=복부판, C=수평보강재, D=수직보강재, E=하부플랜지

19. 독립확대기초의 크기가  $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 이고 지반의 허용 지지력이  $200\text{kN/m}^2$ 인 경우 기초가 받을 수 있는 하중의 크기는 얼마인가?

- ① 150kN
- ② 300kN
- ③ 450kN
- ④ 600kN

20. 프리스트레스의 잭킹 응력  $f_{pj}$ 가  $1,100\text{MPa}$ 이고, 즉시 손실량이  $100\text{MPa}$ , 시간적 손실량이  $200\text{MPa}$ 일 때, 유효율  $R$ 의 값으로 옳은 것은?

- ①  $R=0.6$
- ②  $R=0.7$
- ③  $R=0.8$
- ④  $R=0.9$