

토 목 설 계

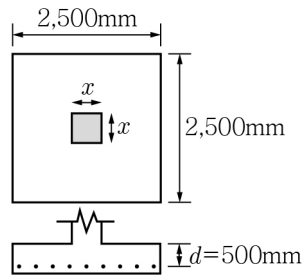
(1번~20번)

Ⓑ

(9급)

- 콘크리트 강도 평가를 위한 코어 시험에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은? (단, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)
 - ① 콘크리트 강도시험 값이 f_{ck} 가 35MPa 이하인 경우 f_{ck} 보다 3.5MPa 이상 부족하거나, 또는 f_{ck} 가 35MPa 초과인 경우 $0.1f_{ck}$ 이상 부족하지 여부를 알아보기 위하여 3개의 코어를 채취하여야 한다.
 - ② 구조물의 콘크리트가 습윤된 상태에 있다면 코어는 적어도 24시간 동안 물 속에 담가 두어야 하며 습윤상태에서 시험하여야 한다.
 - ③ 구조물에서 콘크리트 상태가 건조된 경우 코어는 시험 전 7일 동안 공기(온도 15~30℃, 상대습도 60% 이하)로 건조시킨 후 기건상태에서 시험하여야 한다.
 - ④ 코어 공시체 3개의 평균값이 f_{ck} 의 85%에 달하고, 각각의 코어 강도가 f_{ck} 의 75%보다 작지 않으면 구조적으로 적합하다고 판정할 수 있다.

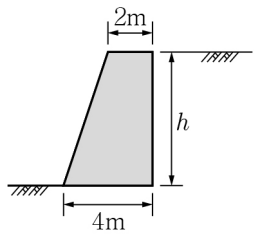
- 「콘크리트구조기준(2012)」에서는 콘크리트의 건조수축 변형률을 산정하기 위해서 개념 건조수축계수(ϵ_{sho})에 건조 기간에 따른 건조수축 변형률 함수($\beta_s(t-t_s)$)를 곱하도록 규정하고 있다. 개념 건조수축계수 산정 시에 고려되는 요소로 가장 옳지 않은 것은?
 - ① 외기 습도
 - ② 시멘트 종류
 - ③ 재령 28일에서 콘크리트의 평균 압축강도
 - ④ 순인장변형률

- 그림과 같이 독립확대기초에서 2방향 편칭전단에 대한 위험단면의 둘레길이가 4,000mm일 때 기둥의 면적은?
 

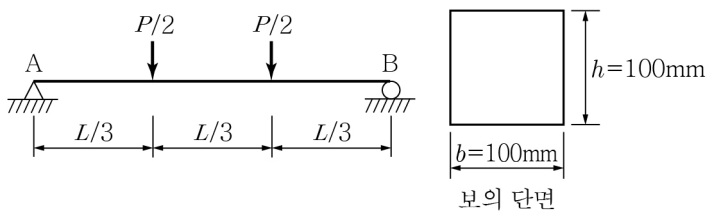
- ① 200,000mm²
 - ② 230,000mm²
 - ③ 250,000mm²
 - ④ 300,000mm²

- 포스트텐션 보의 정착구역에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)
 - ① 일반구역은 국소구역을 제외한 정착구역으로 정의한다.
 - ② 국소구역은 정착장치의 적절한 기능수행을 위하여 필요한 위치에 국소구역 보강을 하여야 한다.
 - ③ 국소구역은 정착장치 및 이와 일체가 되는 구속철근과 이들을 둘러싸고 있는 콘크리트 사각기둥으로 정의한다.
 - ④ 일반구역은 정착장치에 의해 유발되는 파열력, 할렬력 및 종방향 단부인장력에 저항할 수 있도록 보강하여야 한다.

- 콘크리트의 설계기준압축강도(f_{ck})가 50MPa인 경우 콘크리트의 할선탄성계수를 구하는 식은? (단, 보통중량 골재를 사용한 콘크리트의 경우임)
 - ① $E_C = 8,500 \cdot \sqrt[3]{50}$
 - ② $E_C = 8,500 \cdot \sqrt[3]{54}$
 - ③ $E_C = 8,500 \cdot \sqrt[3]{55}$
 - ④ $E_C = 8,500 \cdot \sqrt[3]{56}$

- 무근콘크리트 옹벽이 활동에 대해 안전하기 위한 최대높이 h 는? (단, 콘크리트의 단위중량은 24kN/m³, 흙의 단위중량은 20kN/m³, 토압계수는 0.4, 마찰계수는 0.5이며, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)
 

- ① 5.8m
 - ② 6.0m
 - ③ 6.2m
 - ④ 6.4m

- 그림과 같이 하중을 받는 무근콘크리트 보의 인장응력이 콘크리트파괴계수(f_r)에 도달할 때의 하중 P 는? (단, 콘크리트는 보통중량콘크리트, 설계기준압축강도 $f_{ck} = 100\text{MPa}$, 보의 길이 $L = 315\text{mm}$ 이고 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)
 

- ① 10kN
 - ② 15kN
 - ③ 20kN
 - ④ 25kN

- 프리스트레스트콘크리트 포스트텐션부재에서 긴장재의 마찰 손실을 계산할 때 사용되는 요소가 아닌 것은? (단, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)
 - ① 긴장재의 파상마찰계수
 - ② 긴장재의 회전각 변화량
 - ③ 곡선부의 곡률마찰계수
 - ④ 긴장재의 설계항복강도

- 브래킷과 내민반침의 전단설계에 대한 보기의 설명 중 옳은 내용을 모두 고른 것은? (단, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)

<보기>

- 반침부 면의 단면은 계수전단력 V_u 와 계수휨모멘트 $[V_u a_v + N_{uc}(h - d)]$ 및 계수수평 인장력 N_{uc} 를 동시에 견디도록 설계하여야 한다.
- 브래킷 또는 내민반침 위에 놓이는 부재가 인장력을 피하도록 특별한 장치가 마련되어 있지 않는 한 인장력 N_{uc} 를 $0.1 V_u$ 이상으로 하여야 한다.
- 인장력 N_{uc} 는 인장력이 비록 크리프, 건조수축 또는 온도 변화에 기인한 경우라도 고정하중으로 간주하여야 한다.
- 주인장철근의 단면적 A_s 는 $(A_f + A_n)$ 와 $(2A_{vf}/3 + A_n)$ 중에서 큰 값 이상이어야 한다. (여기서 A_f =계수휨모멘트에 저항하는 철근 단면적, A_n =인장력 N_{uc} 에 저항하는 철근 단면적, A_{vf} =전단마찰철근의 단면적을 의미한다.)

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

- 부재 설계 시 콘크리트 압축분포를 등가직사각형 응력블록으로 볼 때 단면의 가장자리에서 최대압축변형률이 일어나는 응력블록의 높이 $a = \beta_1 \cdot c$ 로 보고 계산할 경우, 이때 등가 직사각형 응력블록과 관계된 계수 β_1 의 하한값인 0.65에 해당하는 콘크리트의 최소 압축강도 f_{ck} 는 얼마인가? (단, 소수점 둘째 자리에서 반올림하며, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)
 - ① 50.8MPa
 - ② 53.3MPa
 - ③ 56.6MPa
 - ④ 60.1MPa

(9급)

11. 항복강도가 400MPa인 용접용 철근을 이용하여 용접이음을 할 때 용접이음부에서 발휘해야 하는 응력의 최솟값은?
(단, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)

- ① 400MPa ② 450MPa ③ 500MPa ④ 550MPa

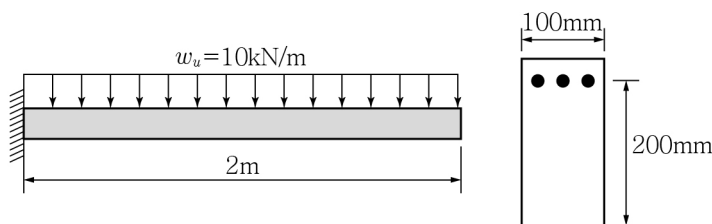
12. 「콘크리트구조기준(2012)」에서는 휨모멘트와 축력을 받는 철근콘크리트 부재의 강도설계를 위하여 기본적인 가정을 따르도록 규정하고 있다. 강도설계법의 기본 가정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 철근과 콘크리트의 응력은 중립축으로부터의 거리에 비례하는 것으로 가정한다.
② 압축연단에서의 극한변형률은 0.003으로 가정한다.
③ 휨응력 계산에서 콘크리트의 인장강도는 무시할 수 있다.
④ 극한상태에서의 압축응력의 분포와 콘크리트 변형률 사이의 관계는 실험의 결과와 실질적으로 일치하는 직사각형, 사다리꼴 등의 형상으로 가정할 수 있다.

13. 1방향 슬래브에 대한 다음 설명 중 가장 옳지 않은 것은?
(단, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)

- ① 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중 장변의 길이가 단변의 길이의 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.
② 철근콘크리트 보와 일체로 만든 연속 슬래브에서 경간 중앙의 정모멘트는 양단 고정보로 보고 계산한 값 이하이어야 한다.
③ 철근콘크리트 보와 일체로 만든 연속 슬래브에서 활하중에 의한 경간 중앙의 부모멘트는 산정된 값의 1/2만 취할 수 있다.
④ 철근콘크리트 보와 일체로 만든 연속 슬래브에서 순경간이 3.0m를 초과할 때는 순경간 내면의 휨모멘트를 사용할 수 있다.

14. 내민보에 자중을 포함한 계수등분포하중(w_u) 10kN/m가 작용할 때, 위험단면에서 콘크리트가 부담하는 전단력(V_c)이 16.67kN이라면 전단보강철근이 부담해야 할 전단력(V_s)의 최솟값은? (단, 보통중량의 콘크리트를 사용하였으며 $f_{ck}=25\text{MPa}$, $f_y=280\text{MPa}$, 강도설계법을 적용한다.)



- ① 5.83kN ② 6.36kN ③ 7.33kN ④ 8.12kN

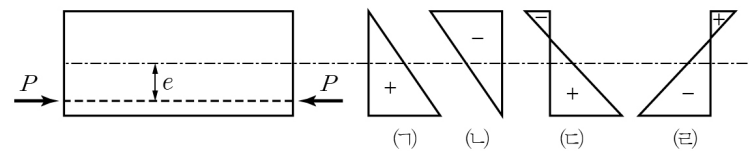
15. 콘크리트 압축강도 실험 결과 설계기준강도 f_{ck} 가 50MPa이고, 충분한 실험에 의해 얻어진 표준편차 s 가 5MPa이라면, 「콘크리트구조기준(2012)」에 따라 배합강도 f_{cr} 은 얼마로 결정해야 하는가?

- ① 43.3MPa ② 46.0MPa
③ 54.0MPa ④ 56.7MPa

16. 제주도 지역에 위치하는 교량 설계 시 적용하여야 할 지진구역 계수(재현주기 500년)는? (단, 「도로교설계기준(2016)」을 적용한다.)

- ① 0.07 ② 0.10
③ 0.11 ④ 0.15

17. 그림과 같이 콘크리트 부재에 프리스트레스를 도입할 때, 프리스트레스만에 의해 발생 가능한 단면 내 응력분포 형태를 모두 고르면? (단, +는 압축응력을, -는 인장응력을 나타낸다.)



- ① (㉠), (㉢) ② (㉠), (㉣)
③ (㉡), (㉢) ④ (㉡), (㉣)

18. 구조물의 부재, 부재 간의 연결부나 부재단면의 휨모멘트, 전단력 등에 대한 설계 강도를 구할 때 1보다 작은 강도 감소계수 ϕ 를 사용하는 목적으로 적합하지 않은 것은?

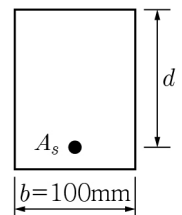
- ① 초과하중이나 하중조합의 영향을 고려
② 재료의 강도와 치수 등 변동에 대비
③ 구조물에서 차지하는 부재의 중요성을 반영
④ 부정확한 설계방정식에 대비해 여유를 확보

19. 프리스트레스의 손실에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?
(단, P_j : 재킹 힘, P_i : 도입직후의 프리스트레스 힘, P_e : 유효 프리스트레스 힘이다.)

- ① 즉시손실과 시간적 손실을 합한 긴장재의 손실은 일반적으로 재킹 힘 P_j 의 20~35% 범위이다.
② 도입직후의 프리스트레스 힘(P_i)은 즉시손실이 발생한 이후에 긴장재에 작용하는 힘이다.
③ 유효 프리스트레스 힘(P_e)은 시간적손실이 발생한 이후에 긴장재에 작용하는 힘이다.

④ 프리스트레스 힘의 유효율(R)은 $P_e = RP_j$ 또는 $R = \frac{P_e}{P_j}$ 로 나타낸다.

20. 계수전단력 $V_u=7.5\text{kN}$ 이 폭 $b=100\text{mm}$ 인 직사각형 단면에 작용한다. 이때, 전단철근 없이 콘크리트만으로 견딜 수 있는 단면의 최소 유효깊이 d 는? (단, 콘크리트 설계기준 압축강도 $f_{ck}=36\text{MPa}$, 보통중량콘크리트이고, 「콘크리트구조기준(2012)」을 적용한다.)



- ① 150mm ② 200mm
③ 250mm ④ 300mm