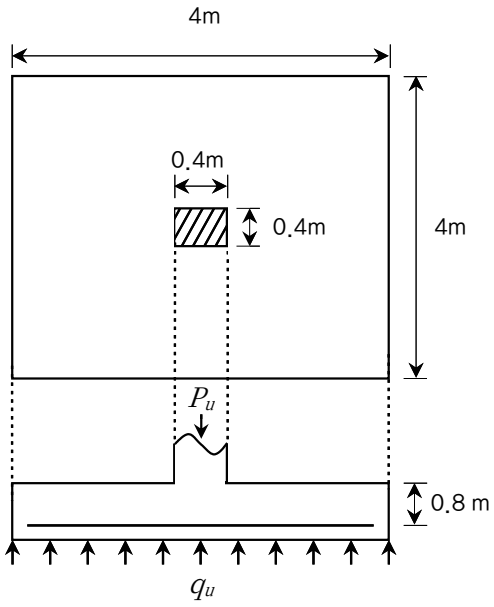
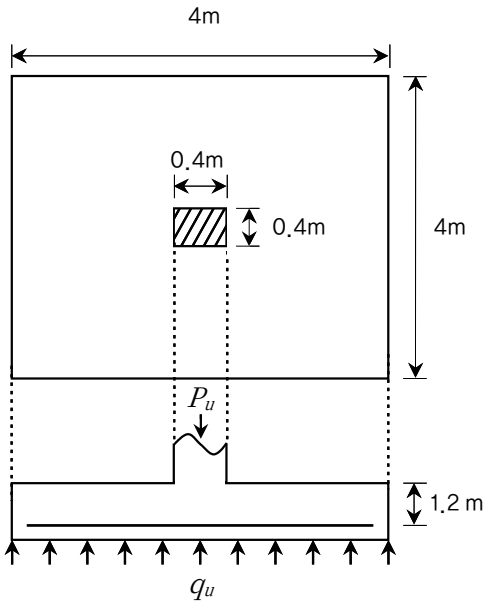
편저자 : 강태우

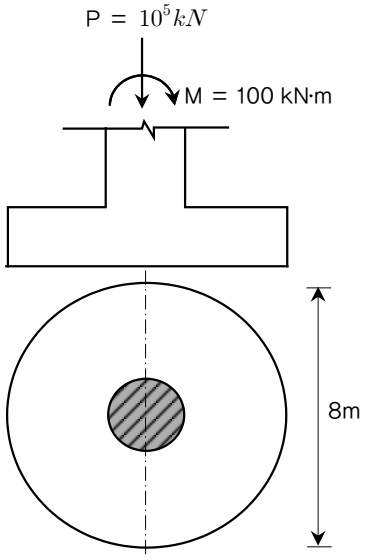
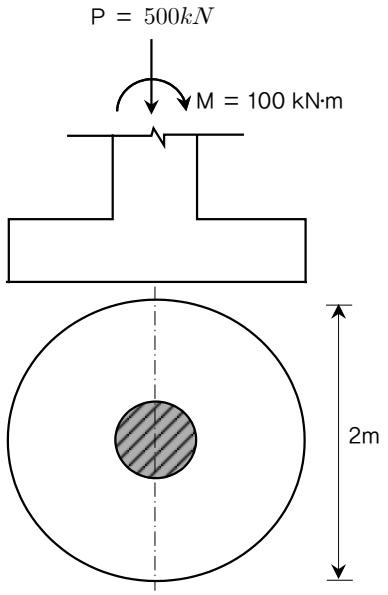
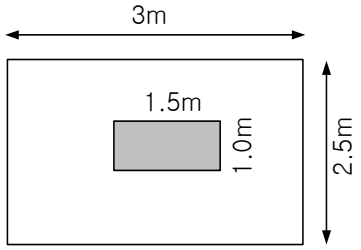
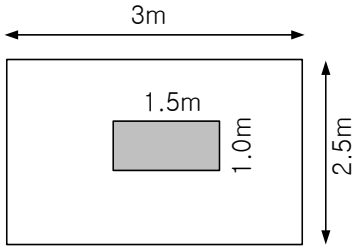
※ 정오 및 오탈자를 수정합니다. 앞으로 더욱더 좋은 양서를 만들 수 있도록 꾸준히 노력할 것을 약속드립니다. 감사합니다.

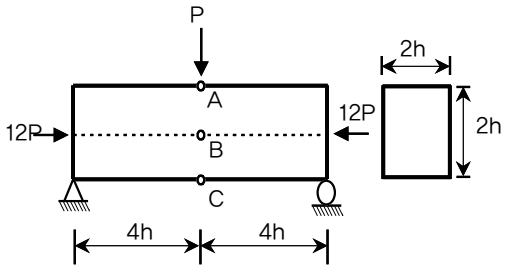
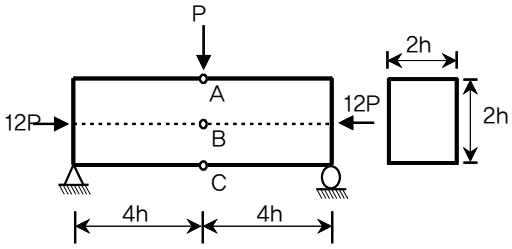
page 위치	전	후
66P 19번 문제 수정	19. 다음과 같은 기초판에 자중을 포함한 계수 축방향하중 P_u = 480 kN이 석공벽 기둥 도심에 편심없이 작용할 때, 직사각형 확대기초의 2방향 전단에 대한 위험단면에서의 계수 전단력 V_u [kN]는?  ① 450.0 ② 600.0 ③ 628.5 ④ 650.0	19. 다음과 같은 기초판에 자중을 포함한 계수 축방향하중 P_u = 480 kN이 석공벽 기둥 도심에 편심없이 작용할 때, 직사각형 확대기초의 2방향 전단에 대한 위험단면에서의 계수 전단력 V_u [kN]는?  ① 360 ② 450 ③ 560 ④ 650
71P 9번 문제 수정	09. 계수하중에 의한 최대 전단력 V_u = 600 kN, 최대휨모멘트 발생시 최대전단력 $V_i = 420kN$을 받는 직사각형 콘크리트 부재의 단면이 폭 b = 400 mm, 유효깊이 d = 600 mm이다. 강도설계법에 의해 전단철근을 배근할 경우, 2012년 철근콘크리트설계기준에 따른 수직 스터럽의 최대간격 s [mm]는? (단, 콘크리트 설계기준강도 f_{ck} = 25 MPa이다)	09. 계수하중에 의한 최대 전단력 V_u = 600 kN, 스터럽에 의한 공칭전단강도 $V_s = 420kN$을 받는 직사각형 콘크리트 부재의 단면이 폭 b = 400 mm, 유효깊이 d = 600 mm이다. 강도설계법에 의해 전단철근을 배근할 경우, 2012년 철근콘크리트설계기준에 따른 수직 스터럽의 최대간격 s [mm]는? (단, 콘크리트 설계기준강도 f_{ck} = 25 MPa이다)

page 위치	전	후
72P 10번 문제 수정	10. 강선에 1,000 MPa의 인장력을 가했다. 정착장치에 의한 강선의 한쪽 정착단에서의 활동량이 5 mm일 경우, 정착장치 활동에 의한 프리스트레스 손실[MPa]은? (단, 양단 정착이며, PS강재의 탄성계수 $E_{ps} = 2 \times 10^5 MPa$ 이다) ① 100 ② 150 ③ 200 ④ 250	10. 길이 L = 10 m인 포스트텐션 프리스트레스트 콘크리트보의 강선에 1,000 MPa의 인장력을 가했다. 정착 장치에 의한 강선의 한쪽 정착단에서의 활동량이 5 mm일 경우, 정착장치 활동에 의한 프리스트레스 손실[MPa]은? (단, 양단 정착이며, PS강재의 탄성계수 $E_{ps} = 2 \times 10^5 MPa$이다) ① 100 ② 150 ③ 200 ④ 250
75P 19번 문제 수정	19. 횡방향 상대변위가 방지된 장주에서 확대모멘트는 얼마인가?	19. 횡방향 상대변위가 방지된 기둥에서 확대모멘트는 얼마인가?
85P 7번 문제 수정	07. 에폭시 도막된 90° 표준갈고리를 갖는 인장이형철근(D35)을 기둥 속으로 연장하여 정착시키려고 한다. 갈고리 연장끝단에서 피복두께가 40 mm이고, 배근철근량은 소요철근량과 같을 때, 표준갈고리의 최소 정착길이를 계산한 값[mm]은? (단, f_{ck} = 25 MPa, f_y = 400 MPa이다) ① 588 ② 700 ③ 490 ④ 840	07. 에폭시 도막된 90° 표준갈고리를 갖는 인장이형철근(D25)을 기둥 속으로 연장하여 정착시키려고 한다. 갈고리 연장끝단에서 피복두께가 40 mm이고, 배근철근량은 소요철근량과 같을 때, 표준갈고리의 최소 정착길이를 계산한 값[mm]은?(단, f_{ck} = 25 MPa, f_y = 400 MPa이다) ① 576 ② 700 ③ 490 ④ 840
87P 16번 문제 수정	16. 1등급 교량의 설계에 대한 내용으로 틀린 것은? ① DB-24로 설계되며 차륜에 재하되는 최대하중은 9.6ton이다. ② 차륜의 폭은 3.0m로 하고, 전륜과 후륜과의 간격은 4.2m로 한다. ③ 설계에서 고려되는 표준트럭은 세미트레일러로 전륜은 1축, 후륜은 2축이다. ④ 차량의 점유폭은 3.0m로 하고, 차선폭은 3.6m를 표준으로 하되, 곡선교 및 사교 등 비틀림이 고려되어야 하는 경우는 점유폭을 차선폭으로 한다.	16. 1등급 교량의 설계에 대한 내용으로 틀린 것은? ① DB-24로 설계되며 차륜에 재하되는 최대하중은 9.6ton이다. ② 차륜의 폭은 3.0m로 하고, 전륜과 후륜과의 간격은 4.2m로 한다. ③ 설계에서 고려되는 표준트럭은 세미트레일러로 전륜은 1축, 후륜은 2축이다. ④ 차량의 점유폭은 3.0m로 하고, 차선폭은 3.6m를 표준으로 하되, 곡선교 및 사교 등 비틀림이 고려되어야 하는 경우는 점유폭 3m를 연속하여 재하한다.

page 위치	전	후
96P 19번 문제 수정	19. 다음 중 교량에서 주 거더를 설계할 때, 활하중 재하 방법으로 틀린 것은? ① 차도부분에는 교축방향으로 차로당 1대의 DB하중 또는 1차로 분의 DL하중 가운데 설계부재에 불리한 응력을 일으키는 것으로 재하한다. ② DB하중이나 DL하중의 점유폭은 3m로 하고 표준차선폭은 점유폭과 동일하게 한다. ③ 어느 부재의 최대응력이 4개 차로에 활하중이 동시 재하됨으로써 일어날 경우에는 발생하는 응력의 90%로, 5차선 이상에서 발생할 경우에는 75%로 한다. ④ 곡선교에서는 표준차로 폭이나 설계차로 폭에 관계없이 DB하중이나 DL하중을 표준점유폭인 3m 마다 연속시켜서 설계차로 수 이내로, 최대의 편심효과가 일어날 수 있도록 재하한다.	19. 다음 중 교량에서 주 거더를 설계할 때, 활하중 재하 방법으로 틀린 것은?(단, 2010년 도로교설계기준에 따른다.) ① 차도부분에는 교축방향으로 차로당 1대의 DB하중 또는 1차로 분의 DL하중 가운데 설계부재에 불리한 응력을 일으키는 것으로 재하한다. ② DB하중이나 DL하중의 점유폭은 3m로 하되, 표준차선폭 3.6m 안에 두어야 한다. ③ 어느 부재의 최대응력이 4개 차로에 활하중이 동시 재하됨으로써 일어날 경우에는 발생하는 응력의 90%로, 5차선 이상에서 발생할 경우에는 75%로 한다. ④ 곡선교에서는 표준차로 폭이나 설계차로 폭에 관계없이 DB하중이나 DL하중을 표준점유폭인 3m 마다 연속시켜서 설계차로 수 이내로, 최대의 편심효과가 일어날 수 있도록 재하한다.
104P 19번 문제 수정	19. 최소전단철근 및 전단철근을 배근하지 않아도 되는 직사각형 단면의 최소 폭 b[mm]는? (단, 소요전단력 V_u = 75 kN, 콘크리트의 설계기준강도 f_{ck} = 36 MPa, 단면의 폭 d =800 mm이다) ① 250 ② 500 ③ 550 ④ 600	19. 최소전단철근 및 전단철근을 배근하지 않아도 되는 직사각형 단면의 최소 폭 b[mm]는? (단, 소요전단력 V_u = 75 kN, 콘크리트의 설계기준강도 f_{ck} = 36 MPa, 단면의 높이 d =800 mm이다) ① 250 ② 500 ③ 550 ④ 600
110P 16번 문제 수정	16. 다음 중 2007년 콘크리트설계기준에 따른 나선철근 기둥의 구조세목으로 틀린 것은? ① 축방향 철근은 D16 이상으로 원형이나 사각형 단면에서 4개 이상으로 하며, 총단면적에 대한 철근비는 1~8%로 해야 한다. ② 나선철근의 이음은 용접이나 겹침이음이 가능하며, 이 때 이음길이는 이형철근 및 철선지름의 48배, 원형철근 및 철선지름의 72배 또는 300mm 이상이어야 한다. ③ 현장타설 나선철근 기둥의 나선철근 직경은 10mm 이상으로 해야 한다. ④ 나선철근의 항복강도는 700MPa 이하로 하되, 400MPa 이상인 경우는 겹침이음을 할 수 없다.	16. 다음 중 2012년 콘크리트설계기준에 따른 나선철근 기둥의 구조세목으로 틀린 것은? ① 축방향 철근은 D16이상으로 원형이나 사각형 단면에서 4개 이상으로 하며, 총단면적에 대한 철근비는 1~8%로 해야 한다. ② 나선철근의 이음은 용접이나 겹침이음이 가능하며, 이 때 이음길이는 이형철근 및 철선 지름의 48배, 원형철근 및 철선지름의 72배 또는 300mm 이상이어야 한다. ③ 현장타설 나선철근 기둥의 나선철근 직경은 10mm 이상으로 해야 한다. ④ 나선철근의 항복강도는 700MPa 이하로 하되, 400MPa 이상인 경우는 겹침이음을 할 수 없다.

page 위치	전	후
129P 10번 문제 수정	10. 콘크리트 강도시험을 위한 시료채취 방법에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 사용 콘크리트량이 50m^3 미만일 경우 기술자의 판단에 따라 강도시험을 생략할 수 있다. ② 1회 채취는 1회 시험을 위해 3개의 공시체에 대해 채취하는 것을 말하며, 1회 시험이란 3개의 공시체를 시험하여 평균강도를 구하는 것으로, 시험일은 28일이나 필요한 날짜에 시행할 수 있다. ③ 타설일자별 및 콘크리트 등급별로 시험용 시료는 하루 한 번 이상, 150m^3 당 한 번 이상, 슬래브나 벽체의 표면적 500m^2 마다 한 번 이상 채취해야 한다. ④ 규정에 따라 채취한 횟수가 5회 미만인 경우는 무작위로 5배치에 대해하고, 배치수가 5 미만인 경우에는 모든 배치에 대해 실시해야 한다.	10. 콘크리트 강도시험을 위한 시료채취 방법에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 사용 콘크리트량이 50m^3 미만일 경우 기술자의 판단에 따라 강도시험을 생략할 수 있다. ② 1회 채취는 1회 시험을 위해 3개의 공시체에 대해 채취하는 것을 말하며, 1회 시험이란 3개의 공시체를 시험하여 평균강도를 구하는 것으로, 시험일은 28일이나 필요한 날짜에 시행할 수 있다. ③ 타설일자별 및 콘크리트 등급별로 시험용 시료는 하루 한 번 이상, 100m^3 당 한 번 이상, 슬래브나 벽체의 표면적 500m^2 마다 한 번 이상 채취해야 한다. ④ 규정에 따라 채취한 횟수가 5회 미만인 경우는 무작위로 5배치에 대해하고, 배치수가 5 미만인 경우에는 모든 배치에 대해 실시해야 한다.
129P 12번 문제 수정	12. 다음 중 철근의 정착에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 경량골재콘크리트를 사용할 경우에 인장철근의 정착길이는 그렇지 않은 경우보다 길어진다. 그러나 압축철근에서는 이러한 보정을 하지 않는다. ② 모든 정착길이는 배근된 철근량이 소요 철근량보다 많은 경우 그 비율만큼 보정하여 사용할 수 있으나 이러한 경우에도, 최소 정착길이 규정은 준수되어야 한다. ③ 45°나 135° 및 90° 표준갈고리 정착에서 구부린 끝에서 사용된 공칭철근 직경의 12배 이상을 연장해야 한다. ④ 표준갈고리로 정착을 하고자 할 때, D35 이하 철근으로 갈고리 평면에 직각인 측면의 피복두께가 7cm 이상이고, 또 직각 갈고리의 경우는 그 연장 끝에서 피복두께가 5cm 이상인 경우에는 계산된 길이의 70%만 사용할 수 있다.	12. 다음 중 철근의 정착에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 경량골재콘크리트를 사용할 경우에 정착길이는 그렇지 않은 경우보다 길어진다. ② 모든 정착길이는 배근된 철근량이 소요 철근량보다 많은 경우 그 비율만큼 보정하여 사용할 수 있으나 이러한 경우에도, 최소 정착길이 규정은 준수되어야 한다. ③ 45°나 135° 및 90° 표준갈고리 정착에서 구부린 끝에서 사용된 공칭철근 직경의 12배 이상을 연장해야 한다. ④ 표준갈고리로 정착을 하고자 할 때, D35 이하 철근으로 갈고리 평면에 직각인 측면의 피복두께가 7cm이상이고, 또 직각 갈고리의 경우는 그 연장 끝에서 피복두께가 5cm 이상인 경우에는 계산된 길이의 70%만 사용할 수 있다.

page 위치	전	후
131P 17번 문제 수정	17. 그림과 같이 수직하중과 모멘트가 작용하는 철근콘크리트 원형확대기초에 발생하는 최대 지반반력 q_{max} [kN/m^2]는? (단, $\pi=3$으로 한다.)  ① 2.5MPa ② 5.0MPa ③ 25MPa ④ 50MPa	17. 그림과 같이 수직하중과 모멘트가 작용하는 철근콘크리트 원형확대기초에 발생하는 최대 지반반력 q_{max} [MPa]는? (단, $\pi=3$으로 한다.)  ① 0.3MPa ② 3.0MPa ③ 0.6MPa ④ 6.0MPa
143P 11번 문제 수정	11. 그림과 같은 확대기초의 유효높이가 600mm이고 2방향에 대한 계수전단하중이 4,440kN일 때 전단응력은 얼마인가?  ① 1.0MPa ② 2.0MPa ③ 2.4MPa ④ 3.2MPa	11. 그림과 같은 확대기초의 유효높이가 800mm이고 2방향에 대한 계수전단하중이 720kN일 때 전단응력은 얼마인가?  ① $100kN/m^2$ ② $200kN/m^2$ ③ $250kN/m^2$ ④ $320kN/m^2$

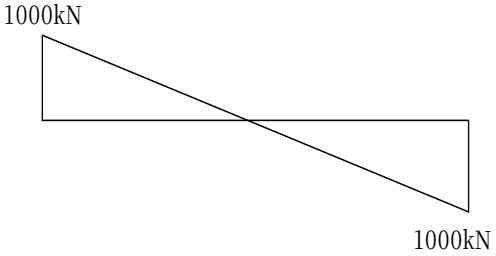
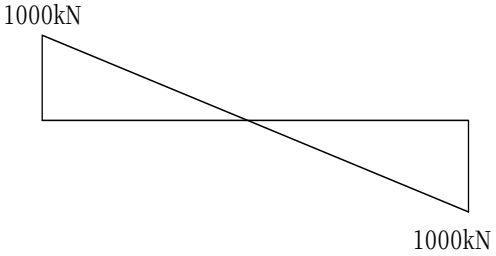
page 위치	전	후
144P 15번 문제 수정	15. 그림과 같이 보 지간 중앙점에 집중하중 P가 작용하고, 양단에 12P의 집중된 압축력이 단면중심에 작용하는 보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  ① A, B, C 위치에서 양단의 집중압축력에 의한 압축응력의 크기는 모두 $\frac{3P}{h^2}$이다. ② B 위치(중립축 상)에서는 휨과 양단의 집중압축력에 의한 압축응력 $\frac{15P}{h^2}$이다. ③ A 위치에서 단부압축력과 휨으로 인한 압축응력의 크기는 $\frac{21P}{h^2}$이다. ④ C 위치에서 단부압축력과 휨으로 인한 인장응력의 크기는 $\frac{15P}{h^2}$이다.	15. 그림과 같이 보 지간 중앙점에 집중하중 P가 작용하고, 양단에 12P의 집중된 압축력이 단면중심에 작용하는 보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  ① A, B, C 위치에서 양단의 집중압축력에 의한 압축응력의 크기는 모두 $\frac{3P}{h^2}$이다. ② B 위치(중립축 상)에서는 휨과 양단의 집중압축력에 의한 압축응력 $\frac{3P}{h^2}$이다. ③ A 위치에서 단부압축력과 휨으로 인한 압축응력의 크기는 $\frac{9P}{2h^2}$이다. ④ C 위치에서 단부압축력과 휨으로 인한 인장응력의 크기는 $\frac{3P}{2h^2}$이다.
157P 16번 문제 수정	16. 수축으로 인한 프리스트레스 손실량[MPa]은? (단, 긴장재는 콘크리트구조설계기준(2012)의 표준탄성계수를 적용한다.) ① 14 ② 28 ③ 40 ④ 54	16. 재령 28일인 프리스트레싱 긴장재를 긴장한 PSC 부재에서 건조수축으로 인한 프리스트레스 손실량[MPa]은? (단, 긴장재는 콘크리트구조설계기준(2012)의 표준탄성계수를 적용한다.) ① 14 ② 28 ③ 40 ④ 54
157P 17번 문제 수정	17. 다음 중 확대기초의 설계에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d/2 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ② 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 1방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ③ 석공벽으로 연결된 확대기초의 휨모멘트에 대한 위험단면은 기둥전면이다. ④ 확대기초의 두께를 계산하기 위해서 지반반력은 계수하중에 의한 것으로 한다.	17. 다음 중 확대기초의 설계에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 3d/4 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ② 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 1방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ③ 석공벽으로 연결된 확대기초의 휨모멘트에 대한 위험단면은 기둥전면이다. ④ 확대기초의 두께를 계산하기 위해서 지반반력은 계수하중에 의한 것으로 한다.

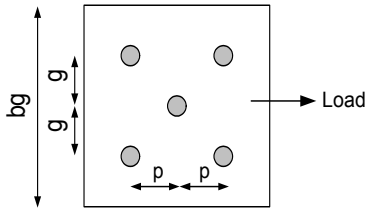
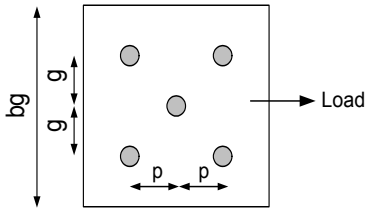
page 위치	전	후
170P 11번 문제 수정	11. 보 깊이에 대한 경간의 비가 35 이하인 경우, 유효프리스트레스가 $450MPa$인 비부착 긴장재를 가진 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 긴장재의 인장인력 f_{ps}는 얼마인가? (단, PS강재의 비 $\rho_p = 0.05$, $f_{ck} = 40MPa$) ① 450MPa ② 500MPa ③ 528MPa ④ 600MPa	11. 유효프리스트레스가 $450MPa$인 비부착 긴장재를 가진 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 긴장재의 인장응력 f_{ps}는 얼마인가? (단, PS강재의 비 $\rho_p = 0.05$, $f_{ck} = 40MPa$) ① 450MPa ② 500MPa ③ 528MPa ④ 600MPa
181P 1번 문제 수정	1. PSC부재의 허용응력규정에 관한 설명 중 가장 적당한 것은? (여기서, f_{pu}는 프리스트레싱 긴장재의 설계기준 인장강도이고, f_{py}는 프리스트레싱 긴장재의 설계기준 항복강도이다) ① 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 제조자가 제시하는 값을 초과하지 않아야 한다. ② 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.80f_{pu}$ 또는 $0.94f_{py}$ 중 작은 값 이하로 하여야 한다. ③ 긴장력 도입 직 후 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.74f_{pu}$ 또는 $0.82f_{py}$ 중 큰 값 이상으로 하여야 한다. ④ 긴장력 도입 직 후 정착구와 커플러 위치에서의 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.7f_{py}$ 이하로 하여야 한다.	1. PSC부재의 허용응력규정에 관한 설명 중 틀린 것은? (여기서, f_{pu}는 프리스트레싱 긴장재의 설계기준 인장강도이고, f_{py}는 프리스트레싱 긴장재의 설계기준 항복강도이다) ① 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 제조자가 제시하는 값을 초과하지 않아야 한다. ② 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.80f_{pu}$ 또는 $0.94f_{py}$ 중 작은 값 이하로 하여야 한다. ③ 긴장력 도입 직 후 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.74f_{pu}$ 또는 $0.82f_{py}$ 중 큰 값 이상으로 하여야 한다. ④ 긴장력 도입 직 후 정착구와 커플러 위치에서의 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.7f_{py}$ 이하로 하여야 한다.
181P 2번 문제 수정	2. 사용고정하중 = 1300kN, 사용활하중 = 1700kN를 받는 정사각 단면의 독립확대기초를 설계하고자 한다. 한 변의 길이를 4m로 한다면 다른 한 변의 길이는 얼마로 해야 하는가? (단, 허용지지력 $q_a = 300kN/m^2$) ① 2m ② 2.5m ③ 5.6m ④ 10.0m	2. 사용고정하중 = 1300kN, 사용활하중 = 1700kN를 받는 사각형의 독립확대기초를 설계하고자 한다. 한 변의 길이를 4m로 한다면 다른 한 변의 길이는 얼마로 해야 하는가? (단, 허용지지력 $q_a = 300kN/m^2$) ① 2m ② 2.5m ③ 5.6m ④ 10.0m

page 위치	전	후
185P 16번 문제 수정	16. 다음 중 압축철근의 이음에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 겹침을 기본으로 하며, $f_y \leqq 400MPa$인 경우에는 $0.072f_yd_d(mm)$ 이상이고, $f_y > 400MPa$인 경우에는 $(0.13f_y-24)d_b(mm)$ 이상으로 하되 어느 경우에나 최소 30cm 이상으로 해야 한다. ② 서로 다른 직경의 철근 이음시, 큰 철근의 이음길이와 작은 철근의 정착길이 중 큰 값을 사용해야 한다. ③ $f_{ck} < 21MPa$이면, 계산된 이음길이의 $\frac{4}{3}$배를 해야 한다. ④ 압축력만 받는 철근의 경우는 수직으로 절단된 철근의 양끝에서 중심에 오도록 장치하여 이음하는 방법을 사용할 수 있으나, U 스터럽으로 감아진 압축부재에서는 사용해서는 안된다.	16. 다음 중 압축철근의 이음에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 겹침을 기본으로 하며, $f_y \leqq 400MPa$ 인 경우에는 $0.072f_yd_d(mm)$를, $f_y > 400MPa$ 인 경우에는 $(0.13f_y-24)d_b(mm)$를 초과하여 길게 취할 필요는 없다. ② 서로 다른 직경의 철근 이음시, 큰 철근의 이음길이와 작은 철근의 정착길이 중 큰 값을 사용해야 한다. ③ $f_{ck} < 21MPa$ 이면, 계산된 이음길이의 $\frac{4}{3}$배를 해야 한다. ④ 압축력만 받는 철근의 경우는 수직으로 절단된 철근의 양끝에서 중심에 오도록 장치하여 이음하는 방법을 사용할 수 있으나, U 스터럽으로 감아진 압축부재에서는 사용해서는 안된다.
190P 8번 문제 수정	8. 2007년 콘크리트 설계기준에 따른 옹벽의 구조세목에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 각 부재 요소는 보의 휨설계와 동일하게 적용하며, 이 때 수평방향 최소철근의 배치는 슬래브와 동일하게 한다. ② 저판의 설계는 확대기초의 설계와 동일하게 적용한다. ③ 수축이음의 간격은 6m 전후로, 신축이음은 중력식옹벽에서 10m 이하 간격으로, 캔틸레버식 및 부벽식 옹벽에서는 15~20m 이하 간격으로 설치하여야 한다. ④ 신축이음으로 구분되는 한 개의 구조단위에서 옹벽높이가 일정비율로 변화하는 경우에는 벽체의 높은 단부에서 옹벽길이의 1/3 되는 지점에 작용하는 하중조건으로 휨설계를 할 수 있다.	8. 2012년 콘크리트 설계기준에 따른 옹벽의 구조세목에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 각 부재 요소는 보의 휨설계와 동일하게 적용하며, 이 때 수평방향 최소철근의 배치는 슬래브와 동일하게 한다. ② 저판의 설계는 확대기초의 설계와 동일하게 적용한다. ③ 수축이음의 간격은 6m 전후로, 신축이음은 중력식옹벽에서 10m 이하 간격으로, 캔틸레버식 및 부벽식 옹벽에서는 15~20m 이하 간격으로 설치하여야 한다. ④ 신축이음으로 구분되는 한 개의 구조단위에서 옹벽높이가 일정비율로 변화하는 경우에는 벽체의 높은 단부에서 옹벽길이의 1/3 되는 지점에 작용하는 하중조건으로 휨설계를 할 수 있다.

page 위치	전	후
191P 12번 문제 수정	12. 다음 중 전단마찰의 구조세목으로 틀린 것은? ① 공칭전단강도 V_n는 $0.1f_{ck}A_c$나 $5.6A_c$를 초과하여서 고려하지 않는다. ② 전단마찰철근 항복강도는 $f_y \leq 400MPa$ 이어야 한다. ③ 전단마찰철근 양쪽에 정착길이를 확보하거나 갈고리 등에 의해 설계기준 항복강도를 발휘할 수 있도록 충분히 정착시켜야 한다. ④ 이미 굳은 콘크리트에 새로운 콘크리트를 칠 때는 전단전달을 위한 접촉면은 깨끗하고 레이턴스가 없도록 해야 한다.	12. 다음 중 전단마찰의 구조세목으로 틀린 것은? ① 공칭전단강도 V_n는 $0.1f_{ck}A_c$ 나 $5.6A_c$ 를 초과하여서 고려하지 않는다. ② 전단마찰철근 항복강도는 $f_y \leq 500MPa$ 이어야 한다. ③ 전단마찰철근 양쪽에 정착길이를 확보하거나 갈고리 등에 의해 설계기준 항복강도를 발휘할 수 있도록 충분히 정착시켜야 한다. ④ 이미 굳은 콘크리트에 새로운 콘크리트를 칠 때는 전단전달을 위한 접촉면은 깨끗하고 레이턴스가 없도록 해야 한다.
194P 19번 문제 수정	19. 다음 중 철근콘크리트 보의 전단설계에 관한 규정으로 틀린 것은?(단, 2012년 철근콘크리트 설계기준에 따른다.) ① 전단강도 계산시에 사용되는 $\sqrt{f_{ck}}$는 8.4MPa을 초과하지 않아야 한다. ② 계수전단력 Vu가 콘크리트에 의한 설계전단강도 ϕV_c의 1/2을 초과하는 모든 철근콘크리트 휨부재에는 최소 전단철근을 배치하여야 한다. ③ 경사스터럽 및 굽힘철근은 부재 중간높이 0.5d에서 반력점 방향으로 인장철근까지 연장된 45° 선과 한 번 이상 교차하도록 배치해야 한다. ④ 전단철근의 항복강도는 400MPa 이하로 해야 하나, 용접철망을 사용한 경우에는 550MPa 이하로 하여야 한다.	19. 다음 중 철근콘크리트 보의 전단설계에 관한 규정으로 틀린 것은?(단, 2012년 철큰콘크리트 설계기준에 따른다.) ① 전단강도 계산시에 사용되는 $\sqrt{f_{ck}}$는 8.4MPa을 초과하지 않아야 한다. ② 계수전단력 Vu가 콘크리트에 의한 설계전단강도 ϕV_c의 1/2을 초과하는 철근콘크리트 휨부재에는 최소 전단철근을 배치하여야 한다. ③ 경사스터럽 및 굽힘철근은 부재 중간높이 0.5d에서 반력점 방향으로 인장철근까지 연장된 45° 선과 한 번 이상 교차하도록 배치해야 한다. ④ 전단철근의 항복강도는 400MPa 이하로 해야 하나, 용접철망을 사용한 경우에는 550MPa 이하로 하여야 한다.
195P 1번 문제 수정	1. 휨모멘트(M) 1500 kN·m(자중포함)가 작용하는 PSC보에 프리스트레스힘(P) 3000 kN이 가해졌을 때 하연의 응력이 "0"이 되기 위한 강선의 편심길이[m]는? ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4 ④ 0.5	1. 휨모멘트(M) 1500 kN·m(자중포함)가 작용하는 PSC보에 프리스트레스힘(P) 3000 kN이 가해졌을 때, 휨모멘트를 상쇄시키기 위한 편심[m]은? ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4 ④ 0.5

page 위치	전	후
203P 4번 문제 수정	4. 2007년 콘크리트 설계기준에 따른 휨과 압축을 받는 부재의 설계에 관한 내용으로 틀린 것은? ① 콘크리트 파괴시 철근의 변형률이 인장지배변형률한계와 압축지배변형률한계 사이에 존재하는 경우는 압축지배시의 강도감소계수와 인장지배시의 강도감소계수를 철근의 변형률에 따라 직선 보간하여 적용하여야 한다. ② 콘크리트 파괴시 철근의 변형률이 압축지배변형률한계 이하인 경우에는 강도감소계수 $\phi = 0.65 \sim 0.70$ 로 사용해야 한다. ③ 철근의 항복강도가 400MPa을 초과한 경우에 인장지배변형률한계는 항복변형률의 2.0배로 한다. ④ 콘크리트 파괴시 철근의 변형률이 인장지배변형률한계 이상인 경우에는 강도감소계수 $\phi = 0.85$를 사용해야 한다.	4. 2012년 콘크리트 설계기준에 따른 휨과 압축을 받는 부재의 설계에 관한 내용으로 틀린 것은? ① 콘크리트 파괴시 철근의 변형률이 인장지배변형률한계와 압축지배변형률한계 사이에 존재하는 경우는 압축지배시의 강도감소계수와 인장지배시의 강도감소계수를 철근의 변형률에 따라 직선 보간하여 적용하여야 한다. ② 콘크리트 파괴시 철근의 변형률이 압축지배변형률한계 이하인 경우에는 강도감소계수 $\phi = 0.65 \sim 0.70$ 로 사용해야 한다. ③ 철근의 항복강도가 400MPa을 초과한 경우에 인장지배변형률한계는 항복변형률의 2.0배로 한다. ④ 콘크리트 파괴시 철근의 변형률이 인장지배변형률한계 이상인 경우에는 강도감소계수 $\phi = 0.85$를 사용해야 한다.
203P 5번 문제 수정	5. 2007년 콘크리트설계기준에 따른, 철근콘크리트 보에서 취하는 최대철근비는 얼마로 해야 하는가? (단, $f_{ck} = 20MPa$, $f_y = 500MPa$) ① 0.0095 ② 0.0108 ③ 0.0165 ④ 0.0213	5. 2012년 콘크리트설계기준에 따른, 철근콘크리트 보에서 취하는 최대철근비는 얼마로 해야 하는가? (단, $f_{ck} = 20MPa$, $f_y = 500MPa$) ① 0.0095 ② 0.0108 ③ 0.0165 ④ 0.0213
206P 15번 문제 수정	15. 콘크리트 구조설계기준(2007년도 개정)에서 비틀림 및 전단 설계에 관한 사항 중 옳지 않은 것은? ① 콘크리트의 전단과 비틀림 강도의 상호 작용을 고려하지 않는다. ② 콘크리트의 전단강도는 비틀림과 상관없이 일정하다. ③ 비틀림에 대한 설계는 박벽관(thin-walled tube)과 입체트러스 해석법에 근거를 두고 있다. ④ 비틀림 설계시와 전단설계시에는 보 단면에서 가운데 부분의 콘크리트는 무시한다.	15. 콘크리트 구조설계기준(2012년도 개정)에서 비틀림 및 전단 설계에 관한 사항 중 옳지 않은 것은? ① 콘크리트의 전단과 비틀림 강도의 상호 작용을 고려하지 않는다. ② 콘크리트의 전단강도는 비틀림과 상관없이 일정하다. ③ 비틀림에 대한 설계는 박벽관(thin-walled tube)과 입체트러스 해석법에 근거를 두고 있다. ④ 비틀림 설계시와 전단설계시에는 보 단면에서 가운데 부분의 콘크리트는 무시한다.

page 위치	전	후
220P 14번 문제 수정	14. 다음 중 철근콘크리트 설계기준에 따른, 보의 휨철근 배치에 관한 특별 조항을 설명한 것으로 틀린 것은? ① 콘크리트 인장 최외측의 철근의 중심간격은 $s=375(\frac{210}{f_s})-2.5c_c$, $s=300(\frac{210}{f_s})$ 이하로 해야 한다. ② 플랜지가 인장을 받는 경우, 플랜지 유효폭 b_e와 경간장 l_n/10 중 작은 폭에 걸쳐 등분포시켜야 한다. ③ 보나 장선의 깊이 $h>800mm$이면, 종방향 표피철근을 인장연단으로부터 $\frac{h}{2}$ 지점까지 부재 양쪽 측면을 따라 균일하게 배치하여야 한다. ④ 철근의 간격검토는 사용하중상태에서 철근이 받는 응력에 대해서 적용하여 이때, 철근의 응력은 항복응력의 2/3로 하여도 좋다.	14. 다음 중 철근콘크리트 설계기준에 따른, 보의 휨철근 배치에 관한 특별 조항을 설명한 것으로 틀린 것은? ① 콘크리트 인장 최외측의 철근의 중심간격은 $s=375(\frac{k_{cr}}{f_s})-2.5c_c$, $s=300(\frac{k_{cr}}{f_s})$ 이하로 해야 한다. ② 플랜지가 인장을 받는 경우, 플랜지 유효폭 b_e와 경간장 l_n/10 중 작은 폭에 걸쳐 등분포시켜야 한다. ③ 보나 장선의 깊이 $h>800mm$이면, 종방향 표피철근을 인장연단으로부터 $\frac{h}{2}$ 지점까지 부재 양쪽 측면을 따라 균일하게 배치하여야 한다. ④ 철근의 간격검토는 사용하중상태에서 철근이 받는 응력에 대해서 적용하여 이 때, 철근의 응력은 항복응력의 2/3로 하여도 좋다.
246P 18번 문제 수정	18. 다음 그림과 같은 절대 최대 전단력도를 보이는 보를 설계하기 위해 지점부에 배근되는 최대 스터럽 간격은 얼마인가? (단, $f_y=350MPa$, d=1500mm, b=800mm, L=20m, $\phi V_c=950kN$, 사용된 전단철근은 D16이며 개당 공칭단면적은 $200mm^2$로 한다.)  ① 187.5mm ② 500mm ③ 600mm ④ 750mm	18. 다음 그림과 같은 절대 최대 전단력도를 보이는 보를 설계하기 위해 지점부에 배근되는 최대 스터럽 간격은 얼마인가? (단, $f_y=350MPa$, d=1000mm, b=800mm, L=20m, $\phi V_c=950kN$, 사용된 전단철근은 D16이며 개당 공칭단면적은 $200mm^2$로 한다.)  ① 187.5mm ② 500mm ③ 600mm ④ 750mm

page 위치	전	후
248P 2번 문제 수정	2. 다음 중 확대기초의 설계에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d/2 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ② 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 1방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ③ 석공벽으로 연결된 확대기초의 휨모멘트에 대한 위험단면은 기둥전면과 기둥 중심선의 중간 지점이다. ④ 확대기초의 두께를 계산하기 위해서는 사용하중에 의한 지반반력을, 확대기초의 면적을 계산하기 위해서는 계수하중에 의한 지반반력을 사용한다.	2. 다음 중 확대기초의 설계에 관한 설명으로 틀린 것은? ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 3d/4 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ② 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 1방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d 떨어진 위치에서 검토해야 한다. ③ 석공벽으로 연결된 확대기초의 휨모멘트에 대한 위험단면은 기둥전면과 기둥 중심선의 중간 지점이다. ④ 확대기초의 두께를 계산하기 위해서는 사용하중에 의한 지반반력을, 확대기초의 면적을 계산하기 위해서는 계수하중에 의한 지반반력을 사용한다.
250P 10번 문제 수정	10. 강재의 항복강도가 $400MPa$인 부재를 다음 그림과 같이 리벳(지름 Ø=30㎜)으로 겹침 이음을 하고자 한다. 이 때 강재가 파단되는 최대하중은 얼마인가? (단, bg=200㎜, g=40㎜, p=40㎜, 강재의 두께는 5mm이며, 강재가 파단 되기까지 리벳은 충분히 안전한 것으로 한다.)  ① 236kN ② 472kN ③ 590kN ④ 1180kN	10. 강재의 항복강도가 $400MPa$인 부재를 다음 그림과 같이 리벳(지름 Ø=30㎜)으로 겹침이음을 하고자 한다. 이 때 강재가 파단되는 최대하중은 얼마인가? (단, bg=200㎜, g=40㎜, p=40㎜, 강재의 두께는 5mm이며, 강재가 파단 되기까지 리벳은 충분히 안전한 것으로 하고, 2010년 도로교설계기준에 따른다.)  ① 236kN ② 472kN ③ 590kN ④ 1180kN
250P 11번 문제 수정	11. 교량 설계시 고려하는 활하중의 충격계수가 0.25였다면, 이 교량의 지간장으로 바른 것은? ① 15m ② 20m ③ 25m ④ 30m	11. 교량 설계시 고려하는 활하중의 충격계수가 0.25 였다면, 이 교량의 지간장으로 바른 것은? (단, 2010년 도로교설계기준에 따른다.) ① 15m ② 20m ③ 25m ④ 30m
256P 4번 문제 수정	4. 강도설계법으로 설계시 $f_{ck}=36MPa$, $f_y=400MPa$인 단철근 직사각형보의 균형철근비는? ① 0.0335 ② 0.0459 ③ 0.0488 ④ 0.0528	4. 강도설계법으로 설계시 $f_{ck}=36MPa$, $f_y=400MPa$인 단철근 직사각형보의 균형철근비는? ① 0.0367 ② 0.0459 ③ 0.0488 ④ 0.0528

page 위치	전	후
256P 6번 문제 수정	6. 다음 중 1등급 교량의 설계에서, 차선하중을 재하할 때, 모멘트 계산시 고려되는 집중하중을 얼마로 하는가? ① 108kN ② 125kN ③ 156kN ④ 187kN	6. 다음 중 1등급 교량의 설계에서, 차선하중을 재하할 때, 모멘트 계산시 고려되는 집중하중을 얼마로 하는가?(단, 2010년 도로교설계기준을 따른다.) ① 108kN ② 125kN ③ 156kN ④ 187kN
258P 11번 문제 수정	11. 다음 중 교량에서 주 거더를 설계할 때, 활하중 재하 방법으로 틀린 것은? ① 차도부분에는 교축방향으로 차로당 1대의 DB하중 또는 1차로 분의 DL하중 가운데 설계부재에 불리한 응력을 일으키는 것으로 재하한다. ② DB하중이나 DL하중의 점유폭은 3m로 하되, 표준차선폭 3.6m 안에 두어야 한다. ③ 어느 부재의 최대응력이 3개 차로에 활하중이 동시 재하됨으로써 일어날 경우에는 발생하는 응력의 90%로, 4차선 이상에서 발생할 경우에는 75%로 한다. ④ 곡선교에서는 표준차로 폭이나 설계차로 폭에 관계없이 DB하중이나 DL하중을 표준차선폭인 3.6m 마다 연속시켜서 설계차로 수 이내로, 최대의 편심효과가 일어날 수 있도록 재하한다.	11. 다음 중 교량에서 주 거더를 설계할 때, 활하중 재하 방법으로 틀린 것은?(단, 2010년 도로교설계기준에 따른다.) ① 차도부분에는 교축방향으로 차로당 1대의 DB하중 또는 1차로 분의 DL하중 가운데 설계부재에 불리한 응력을 일으키는 것으로 재하한다. ② DB하중이나 DL하중의 점유폭은 3m로 하되, 표준차선폭 3.6m 안에 두어야 한다. ③ 어느 부재의 최대응력이 3개 차로에 활하중이 동시 재하됨으로써 일어날 경우에는 발생하는 응력의 90%로, 4차선 이상에서 발생할 경우에는 75%로 한다. ④ 곡선교에서는 표준차로 폭이나 설계차로 폭에 관계없이 DB하중이나 DL하중을 표준차선폭인 3.6m 마다 연속시켜서 설계차로 수 이내로, 최대의 편심효과가 일어날 수 있도록 재하 한다.
325P 19번 해설 수정	19. 정답 ① 전단에 대한 위험단면위치 : 휨모멘트 위험지점에서 d/2 이격 지점 휨모멘트 위험지점 : 석공벽 기둥인 경우, 기둥 전면과 기둥중앙의 2등분선 전단위험 펀칭전단 주변면적 = $(0.4+d-0.4/4)\times(0.4+d-0.4/4)=1m^2$ 2방향 전단하중 재하면적 = $4\times4-1=15m^2$ $V_{u2}=q_u\times A=\frac{480}{16}\times15=450kN$	19. 정답 ① 전단에 대한 위험단면위치 : 휨모멘트 위험지점에서 3d/4이격 지점 휨모멘트 위험지점 : 석공벽 기둥인 경우, 기둥 전면과 기둥중앙의 2등분선 전단위험 펀칭전단 주변면적 = $[(3d/4+t/4)\times2]^2=[(3\times1.2/4+0.4/4)\times2]^2$ $=4m^2$ 2방향 전단하중 재하면적 = $4\times4-4=12m^2$ $V_{u2}=q_u\times A=\frac{480}{16}\times12=360kN$

page 위치	전	후
328P 9번 해설 수정	9. 정답 ① $V_c = \frac{\sqrt{f_{ck}}b_w d}{6} = \frac{\sqrt{25}\times 400\times 600}{6} = 2\times 10^5 N$ $V_u = \phi(V_c + V_s) = 480\times 10^3$ $= \frac{3}{4}\times 2\times 10^5 + \frac{3}{4}\frac{d}{s}A_v f_y$ 에서 s를 구하는 것이 일반적이다. 그러나, 철근에 관한 조건이 주어지지 않았기 때문에 스터럽 간격 제한조건으로 검토하는 것이 타당 $V_i = 420 > 2V_c = 2\times 200$이므로, $d/4 = 600/4 = 150mm < 300mm$	9. 정답 ① $V_c = \frac{\sqrt{f_{ck}}b_w d}{6} = \frac{\sqrt{25}\times 400\times 600}{6} = 2\times 10^5 N$ $V_u = \phi(V_c + V_s) = 480\times 10^3$ $= \frac{3}{4}\times 2\times 10^5 + \frac{3}{4}\frac{d}{s}A_v f_y$ 에서 s를 구하는 것이 일반적이다. 그러나, 철근에 관한 조건이 주어지지 않았기 때문에 스터럽 간격 제한조건으로 검토하는 것이 타당 $V_s = 420 > 2V_c = 2\times 200$ 이므로, $d/4 = 600/4 = 150mm < 300mm$
337P 7번 해설 수정	7. 정답 ④ 표준갈고리 표준정착길이 $l_{hd} = \frac{1}{4}\frac{d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}} = \frac{1}{4}\frac{35\times 400}{\sqrt{25}} = 700mm$ [보정계수 0.7] D35 이하 철근으로 갈고리 평면에 직각인 측면의 피복두께가 70mm 이상이고, 또 90° 갈고리의 경우, 그 연장 끝에서 피복두께가 50mm 이상인 경우 ➜ 따라서, 0.7보정을 적용하지 않는다. [보정계수 1.2] 에폭시 도막된 경우 정착길이 = $700\times 1.2 = 840mm$	7. 정답 ① 표준갈고리 표준정착길이 $l_{hd} = \frac{0.24\beta d_b f_y}{\lambda\sqrt{f_{ck}}} = \frac{0.24\times 1.2\times 25\times 400}{1\times\sqrt{25}} = 576mm$ [보정계수 0.7] D35 이하 철근으로 갈고리 평면에 직각인 측면의 피복두께가 70mm이상이고, 또 90° 갈고리의 경우, 그 연장 끝에서 피복두께가 50mm 이상인 경우 ➜ 따라서, 0.7보정을 적용하지 않는다.
343P 20번 해설 수정	20. 정답 ③ 휨부재의 최소 허용변형률과 해당 철근비는 철근의 설계기준항복강도에 따라 변한다. (콘크리트강도는 무관)	20. 정답 ③ 휨부재의 최소 허용변형률은 철근의 설계기준항복강도에 따라 변한다. (콘크리트강도는 무관)
363P 10번 해설 수정	10. 정답 ① 사용 콘크리트량이 40m^3 미만일 경우 기술자의 판단에 따라 강도시험을 생략할 수 있다. 참조 2012년 설계기준, 100m^3 당 한 번 이상 채취	10. 정답 ① 사용 콘크리트량이 40m^3 미만일 경우 기술자의 판단에 따라 강도시험을 생략할 수 있다.
364P 17번 해설 수정	17. 정답 ① $e = \frac{M}{P} = \frac{100}{500} = 0.2m$ $\sigma_{\max} = \frac{P}{A}(1+\frac{e}{e_{\max}}) = \frac{10^8}{\pi\times 4^2\times 10^6}\times(1+\frac{0.2}{4/4})$ $= \frac{10^2}{16\times 3}\times 1.2 = 2.5MPa$	17. 정답 ① $e = \frac{M}{P} = \frac{100}{500} = 0.2m$ $\sigma_{\max} = \frac{P}{A}(1+\frac{e}{e_{\max}}) = \frac{500\times 10^3}{\pi\times 1^2\times 10^6}\times(1+\frac{0.2}{1/4})$ $= \frac{1}{\pi\times 2}\times 1.8 = 0.3MPa$

page 위치	전	후
371P 11번 해설 수정	11. 정답 ① 2방향 슬래브이므로, 지점에서 d/2 만큼 떨어진 곳이 전단에 위험한 지점이다. 주변장 길이 = $2(1.5+0.6+1.0+0.6)=7.4m$ 따라서 전단저항면적 = $7.4\times0.6=4.44m^2$ $\tau=\frac{V}{A}=\frac{4440}{4.44}=1000kN/m^2=1MPa$	11. 정답 ① 지점에서 3d/4 만큼 떨어진 곳이 전단에 위험한 지점이다. 주변장 길이 = $2(1.5+0.6+3\times0.8/4\times2\times2)=9m$ 따라서 전단저항면적 = $9\times0.8=7.2m^2$ $\tau=\frac{V}{A}=\frac{720}{7.2}=100kN/m^2$
371P 15번 해설 수정	15. 정답 ② B 위치(중립축 상)에서는 휨에 의한 압축응력이 없기 때문에, 양단의 집중압축력에 의한 압축응력 $\frac{3P}{h^2}$만 존재한다. **[축력과 휨이 동시에 작용하는 경우]** $\sigma=\frac{P}{A}\pm\frac{M}{Z}=\frac{P}{A}(1\pm\frac{e}{e_{\max}})=\frac{12P}{4h^2}(1\pm\frac{6\times2h}{2h})$ $\sigma_A=\frac{12P}{4h^2}\times7=\frac{21P}{h^2}$, $\sigma_B=\frac{12P}{4h^2}\times-5=\frac{-15P}{h^2}$ $M=\frac{Pl}{4}=\frac{P\times8h}{4}=2.0Ph$, $e=\frac{M}{P}=\frac{2Ph}{P}=2h$ A지점은 휨압축+축압축이 있으므로, $\frac{21P}{h^2}$ C지점은 휨인장+축압축이 있으므로, $\frac{15P}{h^2}$ B지점은 압축만 있으므로, $\frac{3P}{h^2}$	15. 정답 ④ C 위치에서 단부압축력과 휨으로 인한 압축응력의 크기는 $\frac{3P}{2h^2}$이다. **[축력과 휨이 동시에 작용하는 경우]** $e=\frac{M}{P}=\frac{2Ph}{12P}=\frac{h}{6}$ $(M=\frac{PL}{4}=P\times\frac{8h}{4}=2Ph)$ $\sigma=\frac{P}{A}\pm\frac{M}{Z}=\frac{P}{A}(1\pm\frac{e}{e_{\max}})=\frac{12P}{4h^2}(1\pm\frac{h/6}{2h/6})$ $=\frac{3P}{h^2}(1\pm\frac{1}{2})$ $\sigma_A=\frac{3P}{h^2}\times\frac{3}{2}=\frac{9P}{2h^2}$, $\sigma_c=\frac{3P}{h^2}\times\frac{1}{2}=\frac{3P}{2h^2}$ B지점은 압축만 있으므로, $\frac{3P}{h^2}$
387P 11번 해설 수정	11. 정답 ③ $f_{ps}=f_{pe}+70+\frac{f_{ck}}{100\rho_p}=450+70+\frac{40}{5}$ $=528MPa\leq f_{pe}+210=450+210=660$	11. 정답 ③ $f_{ps}=f_{pe}+70+\frac{f_{ck}}{100\rho_p}=450+70+\frac{40}{5}$ $=528MPa\leq f_{py}=600MPa$
387P 16번 해설 수정	16. 정답 ④ 지름 16mm 이하의 용접철망을 사용하는 수직철근은 0.0012 이상의 철근비를 가져야 한다. 수직철근 : 0.0012 – 0.0015 – 0.0012 수평철근 : 0.0020 – 0.0025 – 0.0020	16. 정답 ④ 지름 16mm 이하의 용접철망을 사용하는 수평철근은 0.0020 이상의 철근비를 가져야 한다. 수직철근 : 0.0012–0.0015–0.0012 수평철근 : 0.0020–0.0025–0.0020

page 위치	전	후
393P 1번 해설 수정	1. 정답 ② 참조 1) PS도입시 : $0.8f_{pu}$와 $0.94f_{py}$ 중 작은 값 2) PS도입직후 : 프리텐션 – $0.74f_{pu}$와 $0.82f_{py}$ 중 작은 값, 포스트텐션 – $0.7f_{pu}$	1. 정답 ③ 긴장력 도입 직 후 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.74f_{pu}$ 또는 $0.82f_{py}$ 중 작은 값 이하로 하여야 한다. 참조 1) PS도입시 : $0.8f_{pu}$와 $0.94f_{py}$ 중 작은 값 2) PS도입직후 : 프리텐션 – $0.74f_{pu}$와 $0.82f_{py}$ 중 작은 값, 포스트텐션 – $0.7f_{pu}$
401P 19번 해설 수정	19. 정답 ④ 전단철근의 항복강도는 400MPa 이하로 해야 하나, 용접철망을 사용한 경우에는 600MPa 이하로 하여야 한다.	19. 정답 ④ 전단철근의 항복강도는 500MPa 이하로 해야 하나, 용접철망을 사용한 경우에는 600MPa 이하로 하여야 한다.
434P 18번 해설 수정	18. 정답 ② $V_u = 900kN < \phi V_c = 950kN$ 이므로, 최소철근으로 배근한다. $A_v = \dfrac{0.35b_w s}{f_y}$ 에서, $s \leq \dfrac{A_v f_y}{0.35b_w} = \dfrac{400 \times 350}{0.35 \times 800} = 500mm$ 스터럽 간격검토, $d/2 = 750mm > 600mm > 500mm$ 따라서, 500mm 로 배근한다.	18. 정답 ② $V_u = 900kN < \phi V_c = 950kN$ 이므로, 최소철근으로 배근한다. $A_{v_{\min}} = \dfrac{0.35b_w s}{f_y}$ 에서, $s \leq \dfrac{A_{v_{\min}} f_y}{0.35b_w} = \dfrac{400 \times 350}{0.35 \times 800} = 500mm$ $A_{v_{\min}} = 0.0625\sqrt{f_{ck}}\dfrac{b_w s}{f_y}$ 식은 f_{ck}가 주어지지 않았기 때문에 검토하지 않음 스터럽 간격검토, $d/2 = 750mm > 600mm > 500mm$ 따라서, 500mm 로 배근한다.
435P 3번 해설 수정	3. 정답 ① $\beta = \dfrac{L}{S} = \dfrac{4}{3}$ $A_{sc} = \dfrac{2}{\beta+1}A_{ss} = \dfrac{6}{7} \times 21 = 18$ 그러므로 18개를 배치한다. 간격은 17개이므로, $s = \dfrac{3000}{18} = 166.7mm$	3. 정답 ② $\beta = \dfrac{L}{S} = \dfrac{4}{3}$ $A_{sc} = \dfrac{2}{\beta+1}A_{ss} = \dfrac{6}{7} \times 21 = 18$ 그러므로 18개를 배치한다. 간격은 17개이므로, $s = \dfrac{3000}{17} = 176.5mm$
440P 4번 해설 수정	4. 정답 ② $\beta_1 = 0.85 - 0.007(f_{ck} - 28) = 0.794 \approx 0.8$ $\rho_b = \dfrac{0.85f_{ck}}{f_y}\dfrac{600}{600+f_y}\beta_1$ $= 0.85 \times \dfrac{36}{400} \times \dfrac{600}{600+400} \times 0.8 = 0.0459$	4. 정답 ① $\beta_1 = 0.85 - 0.007(f_{ck} - 28) = 0.794 \approx 0.8$ $\rho_b = \dfrac{0.85f_{ck}}{f_y}\dfrac{600}{600+f_y}\beta_1$ $= 0.85 \times \dfrac{36}{400} \times \dfrac{600}{600+400} \times 0.8 = 0.0367$