

1과목 : 재료 및 배합

- 시멘트 관련 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 시멘트의 밀도는 르샤틀리에 플라스크를 이용하여 측정한다.
 - 시멘트 분말도 시험에 사용하는 마노미터액은 휘발성이므로 취급에 주의한다.
 - 표준체에 의한 시멘트 분말도 시험에는 45 μ m체가 사용된다.
 - 시멘트 모르타르의 압축강도 및 휨강도 시험에는 40mm×40mm×160mm인 각주형 공시체가 사용된다.
- 다음 중 시멘트 응결시험 방법은?
 - 길모어침에 의한 방법
 - 오토클레이브 방법
 - 플로우(flow)시험
 - 플레인 시험
- 분말도(fineness)가 큰 시멘트를 사용할 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 수화가 빨리 진행된다.
 - 워커볼한 콘크리트가 얻어진다.
 - 건조수축이 적다.
 - 풍화하기 쉽다.
- 콘크리트에 부순 굵은골재 또는 부순 잔골재를 사용하는 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 부순 잔골재를 사용한 콘크리트는 강모래를 사용한 콘크리트와 동일한 슬럼프를 얻기 위해서 단위수량이 약 5~10% 정도 많이 요구된다.
 - 부순 굵은골재를 사용한 콘크리트 수밀성, 내구성 등을 개선시키기 위해 AE제, 감수제 등을 적당량 사용하는 것이 좋다.
 - 부순 잔골재를 사용한 콘크리트의 건조수축률은 미세한 분말량이 많아질수록 증가한다.
 - 부순 굵은골재를 사용한 콘크리트는 강자갈을 사용하고 동일한 물-시멘트비를 적용한 콘크리트보다 약 10%정도 강도가 감소된다.
- 콘크리트 배합설계에서 시험으로부터 얻은 재령 28일 압축강도와 물-결합재비와의 관계식이

$$f_{28} = -14.0 + 22.0 \times \frac{B}{W} \text{ (Mpa)}$$
 로 얻어졌다. 설계 기준강도를 30 Mpa로 할 경우 적당한 물-결합재비의 값은?
 - 50%
 - 52%
 - 54%
 - 56%
- 설계기준 압축강도가 30MPa인 콘크리트의 배합강도를 (A)조건과 (B)조건에서 각각 구할 경우 그 값의 차이는?

(A) : 압축강도 시험의 기록이 없는 경우
 (B) : 30회 이상의 압축강도 시험으로부터 구한 표준편차가 2MPa인 경우

 - 4.72MPa
 - 5.82MPa
 - 6.48MPa
 - 7.26MPa
- 콘크리트용 강섬유의 품질 및 품질관련 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 강섬유는 표면에 유해한 녹이 있어서 안된다.
 - 강섬유는 16℃이상의 온도에서 지름 안쪽 90°(곡선반지름 3mm)방향으로 구부렸을 때, 부러지지 않아야 한다.
 - 강섬유의 인장 강도 시험은 강섬유 5톤마다 10개 이상의 시료를 무작위로 추출하여 시행하여야 한다.
 - 강섬유가 5톤보다 작을 경우 1톤 당 2개의 비율로 인장강도 시험을 시행하여야 한다.
- 보통 콘크리트 배합설계 시 고려해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?
 - 굵은골재 최대치수가 작으면 단위수량, 단위시멘트량이 커져 비경제적이다.
 - 슬럼프 값은 작업이 가능한 범위 내에서 가능한 작게 하는 것이 좋다.
 - 운반시간이 길고 기온이 높은 경우는 슬럼프 저하를 고려하여 배합설계를 하는 것이 좋다.
 - 단위수량을 작게 하기 위하여 잔골재율을 높이는 것이 좋다.
 - 조립률이 6.0인 굵은 골재 10kg과 조립률이 3.0인 잔골재 20kg을 혼합한 골재의 혼합조립률로 옳은 것은?
 - 3.5
 - 4.0
 - 4.5
 - 5.0
 - 아래 표는 굵은골재의 밀도 시험 결과 중의 일부이다. 이 굵은골재의 표면 건조 포화 상태의 밀도는? (단, 시험온도에서의 물의 밀도는 1g/cm³이다.)

굵은 골재의 비중 시험		
측정 번호	1	2
표면 건조 포화 상태 시료의 질량(g)	4000	4000
물 속에서의 철망태와 표면 건조포화 상태 시료의 질량(g)	3392	3391
물 속에서의 철망태의 질량(g)	900	900

- 2.36g/cm³
 - 2.61g/cm³
 - 2.65g/cm³
 - 2.77g/cm³
- 콘크리트에 이용되는 혼화재에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 플라이애쉬를 적절하게 사용하면 구형의 볼 배어링 효과에 의해 콘크리트의 워커빌리티를 개선한다.
 - 실리카폼을 사용한 콘크리트는 마이크로필러 효과와 포졸란 반응에 의해 재료분리가 적고 강도증가가 현저하다.
 - 고로슬래그미분말은 유리질의 잠재수경성에 의해 콘크리트의 초기강도를 증가시킨다.
 - 팽창재는 애트런가이트 및 수산화칼슘의 생성에 의해 콘크리트의 건조수축이나 경화수축에 기인한 균열발생을 저감시킨다.
 - 일반콘크리트용 잔골재로 가장 적합한 것은?
 - 절대건조 밀도가 0.025g/mm³이상의 잔골재
 - 조립률이 3.3~41. 범위의 잔골재
 - 흡수율이 4.0% 이상의 잔골재
 - 염화물(NaCl 환산량)량이 질량 백분율로 0.4% 이하인

잔골재

13. 콘크리트의 배합설계에서 굵은골재의 최대치수에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 일반적인 구조물인 경우 굵은골재의 최대 치수는 20mm 또는 25mm를 표준으로 한다.
 - ② 단면이 큰 구조물인 경우 굵은골재의 최대 치수는 40mm를 표준으로 한다.
 - ③ 무근 콘크리트 구조물인 경우 굵은 골재의 최대 치수는 50mm를 표준으로 하고, 또한 부재 최소 치수의 1/3을 초과해서는 안 된다.
 - ④ 거푸집 양 측면사이의 최소 거리의 1/5, 슬래브 두께의 1/3, 개별철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4을 초과하지 않아야 한다.
14. 시멘트 모르타르의 인장강도 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 24시간 시험체는 습기함에서 꺼낸 직후, 그 외의 시험체는 저장수에서 꺼낸 직후 시험한다.
 - ② 시험체는 클립단의 중심에 오도록 주의 깊게 넣고 하중은 계속해서 (270±10)kg/min의 속도로 부하한다.
 - ③ 평균값보다 5% 이상의 강도차가 있는 시험체는 인장강도의 계산에 넣지 않는다.
 - ④ 틀에서 빼낸 시험체가 같은 부위에서 두께와 넓이에 대한 조건이 맞지 않든가, 혹은 명백히 불완전품인 경우의 시험체는 인장강도의 계산에 넣지 않는다.
15. 혼화제(混和劑)에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① AE제에 의해 발생된 기포는 갇힌 공기보다 미세하며 구형이다.
 - ② AE제의 사용량이 증가하면 공기량도 증가한다.
 - ③ 물-시멘트비가 동일한 경우 공기량이 증가하면 압축강도는 감소한다.
 - ④ AE콘크리트의 최적공기량은 5~10%이며 미세기포가 많을수록 동결융해저항성이 크며 압축강도도 크다.
16. 특수시멘트 중 수축보상 및 화학적 프리스트레스의 도입이 가능한 시멘트는?
 - ① 알루미나 시멘트 ② 팽창 시멘트
 - ③ 초속경 시멘트 ④ 콜로이드 시멘트
17. 콘크리트 및 모르타르 혼화재로 사용되는 고로 슬래그 미분말의 품질시험에서 활성도 지수를 측정하기 위해 적용되는 재령일이 아닌 것은?
 - ① 재령 3일 ② 재령 7일
 - ③ 재령 28일 ④ 재령 91일
18. 콘크리트 압축강도 시험에서 20개의 공시체를 측정하여 평균값이 27.0MPa, 표준편차가 2.7MPa 일 때의 변동계수는 얼마인가?
 - ① 5% ② 7%
 - ③ 8% ④ 10%
19. 골재 체가름 결과가 다음과 같을 때 굵은 골재의 최대치수는 얼마인가?

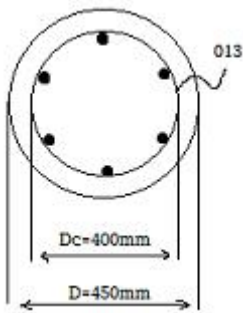
체 크기(mm)	40	25	20	13	5	2.5
통과질량백분율(%)	100	97	88	50	8	3

- ① 40mm ② 25mm
 - ③ 20mm ④ 13mm
20. 아래의 보기와 같이 콘크리트용 유동화제를 혼합하여 사용하는 경우, 콘크리트 품질에 이상이 발생할 수 있는 경우는?
 - ① 리그린제 - 폴리카본산제
 - ② 나프탈렌계 - 폴리카본산계
 - ③ 멜라민계 - 리그린계
 - ④ 리그린계 - 나프탈렌계
- 2과목 : 제조, 시험 및 품질관리**
21. 혼화재의 저장에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 취급 시에 비산하지 않도록 주의한다.
 - ② 장기간 저장한 혼화재는 사용하기 전에 시험을 실시하여 품질을 확인하여야 한다.
 - ③ 방습적인 사일로 또는 창고 등에 품종별로 구분하여 저장하고 입하된 순서대로 사용하여야 한다.
 - ④ 팽창재는 다량의 유리된 산화칼슘을 함유하고 있어 풍화에 비교적 강하므로 통풍이 잘 되는 곳에 저장한다.
 22. 콘크리트 타설 시 침하균열 방지 조치에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 슬래브와 보의 콘크리트가 벽 또는 기둥의 콘크리트와 연결되어 있는 경우에는 벽 또는 기둥의 콘크리트 침하가 거의 끝난 다음 슬래브, 보의 콘크리트를 타설한다.
 - ② 콘크리트가 굳기 전에 침하균열이 발생할 경우 즉시 다짐이나 재진동을 실시한다.
 - ③ 콘크리트 타설 속도를 늦추고, 1회외 타설 높이를 작게 한다.
 - ④ 단위 수량을 될 수 있는 한 크게 하여 슬럼프가 큰 콘크리트로서 시공한다.
 23. Φ 150mm×300mm인 콘크리트 표준공시체에 대하여 압축강도 시험할 때 하중 150kN이 작용할 경우 공시체 축방향의 수축량은 약 얼마인가? (단, 콘크리트의 탄성계수 E=25800MPa이다.)
 - ① 0.03mm ② 0.05mm
 - ③ 0.07mm ④ 0.1mm
 24. 콘크리트의 중성화에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 수화반응에서 생성되는 수산화칼슘(pH 12~13정도)이 대기와 접촉하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 7~7.5 정도로 낮아지는 현상을 중성화라고 한다.
 - ② 페놀프탈레인 1%의 에탄올 용액을 분사시키면 중성화된 부분은 변색하지 않지만 알칼리 부분은 붉은 보라색으로 변한다.
 - ③ 중성화 속도는 시간의 제곱근에 비례한다.
 - ④ 중성화를 방지하기 위해서는 양질의 골재를 사용하고 물-시멘트비를 작게 하는 것이 좋다.
 25. 굳지 않은 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 서서히 굳어

75. 설계기준항복강도가 400MPa인 D19 이형철근을 배근한 벽체에서 수평으로 배치되는 최소 수평철근비는? (단, 벽체의 전체 단면적에 대한 최소 수평철근비)
- ① 0.0012 ② 0.0015
③ 0.0020 ④ 0.0025

76. 다음 중 콘크리트 구조물의 보강공법으로 보기 어려운 것은?
- ① 두께 증설공법 ② 균열주입공법
③ FRP 접착공법 ④ 프리스트레스 도입공법

77. 그림과 같이 D25 철근이 축방향으로 배근된 나선철근 기둥 (단주)의 설계 축하중 강도(ϕP_m)는? (단, $f_{ck}=30\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, I-D25-506.7mm² 압축지배 단면이다.)



- ① 1256kN ② 2584kN
③ 3091kN ④ 4313kN

78. D13철근을 U형 수직 스테럽으로 배치한 직사각형 단철근보에서 공칭 전단강도(V_n)는 얼마인가? (단, D13철근 1본의 단면적=126.7mm², 스테럽 간격=120mm, 단면폭=300mm, 유효깊이=500mm, $f_{ck}=30\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$)
- ① 359kN ② 478kN
③ 559kN ④ 647kN

79. $b=500\text{mm}$, $d=600\text{mm}$, $f_{ck}=35\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 인 단철근 직사각형보의 균형철근비는?
- ① 0.0317 ② 0.0324
③ 0.0357 ④ 0.0379

80. 철근의 부식상태 조사방법 중 자연전위법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 자연전위(E)가 - 350mV 이하이면 90% 이상의 확률로 부식이 있다.
② 콘크리트 표면이 건조한 경우에는 물을 뿌려 표면을 습윤상태로 만든 후 전위측정을 한다.
③ 염화물의 침투와 중성화로 철근이 활성상태로 되어 부식이 진행하면 그 전위는 마이너스(-)방향으로 변화된다.
④ 피복콘크리트의 전기저항을 측정함으로써 그 부식성 및 철근의 부식속도에 관계하는 정보를 얻을 수 있으며, 일반적으로 4점 전극법을 사용한다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	①	③	④	①	②	④	④	②	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	①	③	③	④	②	①	④	②	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	④	①	①	③	③	③	②	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	②	④	①	②	①	②	③	①	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	④	④	③	④	③	③	②	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	②	①	①	④	④	②	①	②	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	①	③	②	④	②	③	④	①	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	①	①	④	④	②	③	③	③	④