

문제 37 ■□□□

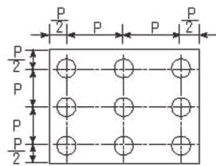
말뚝박기의 설명 중 틀린 것은?

- ① 중단하지 않고 최종까지 계속적으로 박는다.
- ② 나무말뚝이 상수면 위에 나올 때에는 재조정한다.
- ③ 나무말뚝의 거리간격은 말뚝지름의 2.5배 이상 보통 4배로 하고 또한 60cm 이상으로 한다.
- ④ 나무말뚝의 기초판 끝에서 거리간격은 지름의 2배 이상 보통 3배로 하고 또한 60cm 이상으로 한다.

해설 기초판 끝에서 말뚝 중심까지의 연단거리 지름의 1.25배 이상, 보통 2배 이상으로 한다.

문제 38 ■□□□

독립 기초판 크기 2.4m 각에 지름 20cm의 나무말뚝 9개를 박을 때, 말뚝 상호간의 최소 간격으로 적당한 것은?



- ① 50cm
- ② 60cm
- ③ 70cm
- ④ 80cm

해설 독립기초판 1변이 240cm이므로
 $3P = 240\text{cm}$
 $\therefore P = 80\text{cm}$
 그런데 P값은 2.5d 또는 60cm 이상의 조건을 만족하므로 최소 간격으로 적당하다.

문제 39 ■■□□

말뚝박기 시공에 관한 기술 중 틀린 것은 어느 것인가?

- ① 기성철근콘크리트말뚝박기 중심간격은 말뚝머리직경의 2.5배 이상 또는 최소간격 60cm 이상으로 한다.
- ② 기초판 끝에서 말뚝의 중심까지의 최단거리는 말뚝머리 직경의 1.25배 이상으로 한다.

- ③ 기성철근콘크리트말뚝 1본의 길이는 외경의 45배 이하로 한다.
- ④ 강제말뚝박기 중심간격은 말뚝머리직경의 2.0배 이상 또는 최소간격 75cm 이상으로 한다.

해설 기성철근콘크리트말뚝박기 중심간격은 말뚝머리 직경의 2.5배 이상 또는 최소간격 75cm 이상으로 한다.

문제 40 ■□□□

말뚝박기 공사에 관한 기술로서 옳지 않은 것은?

- ① 말뚝은 연속적으로 박되 휴식시간을 두지 말아야 한다.
- ② 기성콘크리트 말뚝의 중심간격은 지름의 2.5배 이상 또는 75cm 이상으로 한다.
- ③ 시험 말뚝박기는 타입길이 결정, 지지력 추정 등을 목적으로 한다.
- ④ 디젤 햄머(Diesel Hammer)는 소음 규제지역에서 적당한 향타기이다.

해설 디젤햄머는 타격력이 크고, 효율이 우수하나, 소음, 진동이 대단히 크다.

문제 41 ■■■□

시험말뚝을 박을 때에 허용지지력 산출에 별로 영향을 주지 않는 것은?

- ① 추의 낙하높이
- ② 말뚝의 최종관입량
- ③ 말뚝의 길이
- ④ 추의 무게

해설 * 말뚝박기시험에 의한 말뚝의 허용지지력(R)

$$R = \frac{F}{5S + 0.1} = \frac{W \times H}{5S + 0.1}$$

[F : 타격에너지, W : 추의 무게,
 H : 낙하높이, S : 최종관입량]

정답 ③

해답 37. ④ 38. ④ 39. ① 40. ④ 41. ③

$d \text{ (실적률)} = \frac{w}{\rho} \times 100\%$	d : 실적률 v :공극률 ρ :골재의 비중 w :단위용적 중량(kg/m³)
$v \text{ (공극률)} = (1 - \frac{w}{\rho}) \times 100\% = 100\% - d\%$	

* 실적률이 큰 골재를 사용하면,

- ① 단위수량, 단위시멘트량이 작아져 건조수축과 수화열이 감소된다.
- ② 수밀성, 내구성, 내마모성이 증대된다.

2 시멘트

(1) 시멘트의 종류 및 특징(포틀랜드 시멘트 : PC)

종류	특징
보통 PC	① Portland Cement는 석회질의 원료와 점토질의 원료를 혼합하여 소성한 Clinker에 석고(응결조절용)를 가하여 분쇄한 것이다. ② 비중 : 3.05이상, 단위용적중량 : 1,500kg/m³ ③ 시멘트의 응결시간은 온도 20°C ±3°C, 습도 80%이상 상태에서 응결은 1~10시간 정도이다.
조강 PC	① 보통의 28일 강도를 7일만에 발현시킨다. ② 조기강도가 크다.(장기강도는 비슷하다.) ③ 수화발열량이 크다.(균열에 주의해야 한다) ④ 긴급공사, 한중공사, 수중공사에도 쓰인다.
중용열 PC	① C ₃ S와 C ₃ A 성분은 작게 C ₂ S를 크게한 Cement로서, 초기 강도의 발현은 늦으나 장기강도에는 유리한 Cement이다. ② 수화열이 낮아 건조수축, 균열의 발생이 적다. ③ 강도증진은 늦어지나 장기강도는 보통시멘트보다 크다. ④ Mass Concrete, 댐공사, 차폐용 Concrete 등에 사용된다.
백색 PC	① 산화철 성분을 작게 하여 내구성, 내마모성이 우수하다. 백색으로 만든 Cement이다. ② 보통 Portland Cement보다 높은 강도를 발휘하며, 단기강도는 조강 Portland Cement와 거의 비슷함

■ 포틀랜드시멘트의 종류

(KSL 5201)

- 1종 : 보통 포틀랜드 시멘트
- 2종 : 중용열 포틀랜드 시멘트

수중 또는 습도 100% 가까운

- 5종 : 내황산염 포틀랜드 시멘트

■ 시멘트

시멘트는 주로 석회와 점토가 4 : 1의 비율이 주류를 이룬다.

■ 각종 시멘트

- ① 백색 P.C는 보통 P.C보다 강도가 크다.
- ② 고로, 알루미나시멘트는 해안공사에 많이 사용한다.

(2) 혼합시멘트의 종류 및 특징

1) 고로시멘트	① 클링커와 고로슬래그+석고를 혼합 분쇄하여 제조 ② 비중이 낮다(2.9). 중성화가 빠르므로 W/C비를 줄여준다. ③ 해수, 하수, 지하수, 광천수에 대한 저항성이 크다.
2) Fly ash	천연 포졸란에 대한 인공 포졸란이다.
3) 실리카 (포졸란) 시멘트	실리카 시멘트에 혼합된 천연 및 인공인 것을 총칭하여 포졸란이라고 한다.(비중 2.7~2.9) 포졸란 반응을 한다. 천연산 : 화산회, 규산백토, 규조토, 응회암등이 있다. 인공산 : 플라이애쉬나 고로 Slag, 소성점토등이 있다.

■ 포졸란 반응

콘크리트 중 실리카가 수산화 칼슘과 반응하여 불용성의 화합물을 만드는 반응

문제 42 ■□□□

콘크리트에 AE제를 사용하지 않아도 1~2%의 크고 부정형한 기포가 함유되는데 이의 명칭은?

- ① 연행공기(Entrained Air)
- ② 잠재공기(Entrapped Air)
- ③ 젤 공극
- ④ 모세관 공극

해설 ① 문제의 지문은 잠재공기(갇힌 공기)로써 콘크리트 비빔시 자연적으로 함유되는 공기기포다.

② 연행공기 : AE제 혼합시 공기량으로 4~6%의 균일한 공기기포다.

② AE제에 의한 공기량은 기계비빔이 손비빔보다 증가하고 비빔시간은 3~5분까지는 증대하고 그 이상은 감소한다.

③ AE공기량은 온도가 높아질수록 감소한다.

④ 진동을 주면 감소한다.

⑤ 자갈의 입도에는 거의 영향이 없고 잔골재의 입도에는 영향이 크며 0.3~1.0mm 정도의 모래일 때 공기량이 가장 증대한다.

⑥ Slump값이 18cm까지는 공기량이 증가한다.(그 이상 되면 감소)

⑦ 빈배합일수록 공기량은 증가한다.

문제 43 ■□□□

AE(공기연행)제를 사용하는 콘크리트에 대한 기술 중 옳지 않은 것은?

- ① AE제의 사용은 콘크리트의 강도를 증가시킨다.
- ② AE제의 사용에 의해 콘크리트의 동결 용해성이 크게 증가한다.
- ③ AE제의 사용량이 증가할수록 슬럼프는 증가한다.
- ④ 공기량은 진동을 주면 감소한다.

해설 ① AE제의 사용은 콘크리트의 강도를 감소시킨다.

* 공기량 1%에 대해 압축강도는 3~5% 감소

② 철근과의 부착강도도 작아진다.

문제 45 ■■□□

AE제 및 AE공기량에 관한 일반적인 사항을 설명한 것 중 잘못된 것은?

- ① AE제를 사용하면 워커빌리티가 향상된다.
- ② 공기량이 많아질수록 슬럼프가 증대된다.
- ③ 온도가 낮으면 공기량은 적어지고 온도가 높으면 공기량은 증가한다.
- ④ 시멘트 사용량이 적으면 공기량은 증가한다.

문제 46 ■□□□

AE제에 관한 기술 중 맞는 것은?

- ① AE제를 넣을수록 공기량은 감소한다.
- ② AE제에 의한 공기량은 손비빔이 기계비빔보다 증가한다.
- ③ AE공기량은 온도가 높아질수록 증가한다.
- ④ AE공기량은 진동을 주면 감소한다.

해설 ① : AE제를 넣을수록 공기량은 증가한다.

② : 기계비빔이 손비빔보다 공기량이 증가한다.

③ : AE제공기량은 온도가 높으면 감소된다.

문제 44 ■■□□

AE콘크리트 공기량의 성질에 관한 다음 기술 중 틀린 것은?

- ① AE제를 넣을수록 공기량은 증가한다.
- ② AE 공기량은 진동을 주면 증가한다.
- ③ AE 공기량은 온도가 높아질수록 감소한다.
- ④ AE 공기량은 잔골재의 입도에 영향이 크다.

해설 AE제공기량 성질

① AE제를 넣을수록 공기량 증가한다.

문제 47 ■■□□

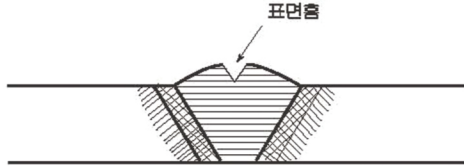
콘크리트의 방수성을 높이기 위해서 콘크리트 중의 공간을 안정하게 채우는 것이 아닌 것은?

해답 42. ② 43. ① 44. ② 45. ③ 46. ④ 47. ④

문제 20 ■□□□

기사

철골공사의 용접 결함의 종류 중 아래의 그림에 해당하는 것은?



- ① 언더컷(under cut) ② 피트(pit)
- ③ 오버랩(over lap) ④ 슬래그취입(slag inclusion)

문제 21 ■□□□

기사

다음과 같은 원인으로 인하여 발생하는 용접 결함의 종류는?

원인 : 도료, 녹, 밀 스케일, 모재의 수분

- ① 피트 ② 언더컷
- ③ 오버랩 ④ 슬래그 함입

문제 22 ■■□□

기사

철골부재 용접접합의 용어와 그 설명이 틀린 것은?

- ① 슬래그 감싸들기 - 용접봉의 피복재 심선과 모재가 변화하여 생긴 부분이 용착금속내에 혼입되는 것
- ② 오버랩 - 용접금속과 모재가 융합되지 않고 겹쳐지는 것
- ③ 위핑 - 용접봉의 운봉을 용접방향에 대하여 가로로 왔다갔다 움직여 용착금속을 녹여 붙이는 것
- ④ 공기구멍 및 선상조직 - 용접상부에 따라 모재가 녹아 용착금속이 채워지지 않고 흠으로 남게 된 부분

문제 23 ■□□□

기사

철골공사의 용접작업 시 발생하는 각 용접결함에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 언더 컷(Under cut)은 모재가 녹아 용착금속이 채워지지 않고 **흠**으로 남게 된 부분을 말한다.
- ② 오버 랩(Over lap)은 용접금속과 모재가 융합되지 않고 겹쳐지는 것을 말한다.
- ③ 블로우 홀(Blow hole)은 금속이 녹아들 때 생기는 기포를 말한다.
- ④ 피트(Pit)는 용접 후 냉각 시 용접부에 생기는 갈라짐을 말한다.

해설

해설 20,21

※ 그림처럼 용접비드의 파인홈이 Pit이다.

용접결함 중 Pit의 발생원인

- ① 아크중 일산화탄소, 수소과다
- ② 용착부의 급랭시
- ③ 이음부에 유지, 페인트, 녹이 있을 때
- ④ 용접봉, 이음부의 수분과다

해설 22 용접 용어설명

- ① 언더 컷(Under **흠**) : 모재가 녹아 용착금속이 채워지지 않고 **흠**으로 남게 된 부분, 원인은 전류의 과대 또는 용접봉의 부적당에 기인한다.
- ② 블로우 홀(Blow hole) : 금속이 녹아들 때 생기는 기포나 작은 틈을 말한다. 방출가스가 안쪽으로 혼입되는 공기구멍, 선상조직을 말한다.

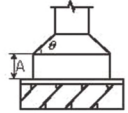
해설 23 용접결함

흠	용착금속 급냉시, 과대전류, 과대속도시 Bead가 작을 때 생기는 갈라짐.
Pit	용접 Bead 표면에 툰린 구멍, 표면에 생기는 미세한 흠.

정답

20. ② 21. ① 22. ④ 23. ④

(3) 거푸집 면적 산출

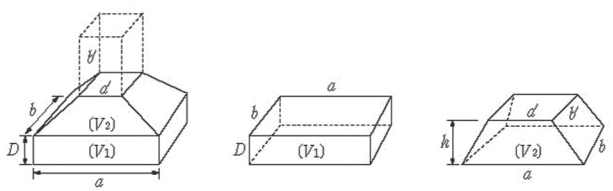
위 치	산 출 방 법
기 등	기둥 면적산출은 기둥둘레길이×기둥높이로하며 기둥높이는 바닥판 내부간의 높이이다.
벽	벽은 (벽면적-개구부면적)×2로 하며 벽면적은 기둥과 보의 면적을 뺀 것이다.
기 초	㉞ $\theta \geq 30^\circ$ 경우에는 경사면 거푸집을 계산한다. ㉟ $\theta < 30^\circ$ 경우에는 기초 주위의 수직면 거푸집 (A) 만을 계산한다. 
보	면적산출은 기둥 간 내부길이×바닥판 두께를 뺀 보 옆 면적×2로 한다. (보의 밑부분은 바닥판에 포함한다.)
바 닥	면적 산출은 외벽의 두께를 뺀 내벽간 바닥면적으로 한다.

※ 거푸집 면적에서 공제하지 않는 접합부 및 개구부 면적

① 기초와 지중보	⑤ 기둥과 벽체
② 지중보와 기둥	⑥ 보와 벽
③ 기둥과 보	⑦ 바닥판과 기둥
④ 큰보와 작은보	⑧ 1m ² 이하의 개구부면적

(4) 콘크리트량 산출방법

콘크리트 소요량은 종류별로 구분하여 산출하며 도면의 정미량으로 한다.

독립기초	콘크리트량 $V = V_1 + V_2$ $\bullet V_1 = a \times b \times D$ $\bullet V_2 = \frac{h}{6} [(2a + a') \cdot b + (2a' + a) \cdot b']$ 
보	① 보 : (보단면적×보길이) 보의 단면적은 보의 너비에다 춤에서 바닥판 두께를 뺀 것을 곱한 면적으로 하고 보의 길이는 기둥간 안목거리로 한다. ② 현치가 있는 부분은 그 부분만큼 가산한다.
기 등	① 기둥 : (단면적×바닥판 안목간의 높이) ※ 기둥높이는 바닥판의 두께를 뺀것으로 한다.
벽	① 벽 : ((벽면적-개구부면적)×벽두께) 벽면적은 기둥과 보의 면적을 뺀 것이다.
계 단	계단 : (경사면적×계단의 평균두께)

