

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 교량의 내진설계에서 최대 소성 힌지력의 개념
- 볼트이음과 용접이음을 같은 이음 개소에서 병용하는 경우에 유의해야 할 점
- 신축이음장치의 파손원인
- 곡선교에서 뒤틀림(Distortion)과 뒸(Warping)
- 케이블의 풍우진동(Rain-wind vibration) 발생조건
- 토목 구조물의 내용(耐用)년수에 대한 일반사항, 경제적 내용년수, 기능적 내용년수 및 물리적 내용년수
- 소수 거더교의 특징
- 도로교 설계기준 한계상태설계법(2015년)에서 부모멘트 구간의 최소 바닥판 철근
- 가설공사표준시방서(2016년)에서 가시설물 설계에 적용되는 수직하중, 수평하중 및 특수하중의 종류
- 콘크리트구조기준(2012년)에 따른 인장이형철근의 정착길이 산출 시 적용되는 보정 계수
- 프리스트레스트 콘크리트 부재에 사용되는 PS강재의 지연파괴(Delayed fracture)
- 강교에 내후성장 적용 시 환경적 측면의 제한조건
- 콘크리트 배합 시 사용되는 실리카흙(Silica fume)의 특징 및 구조적 적용성

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

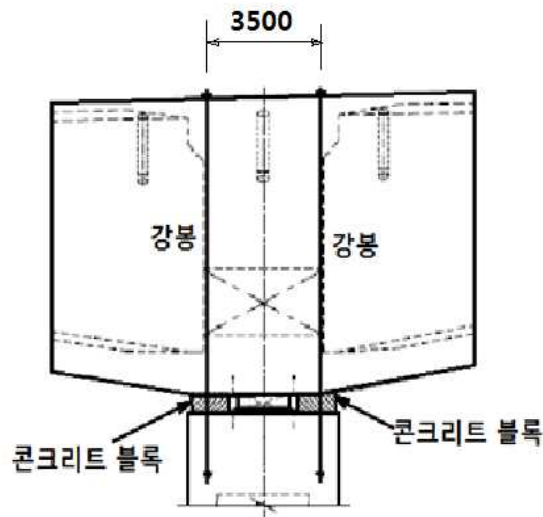
제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. FCM으로 건설 중인 교량의 가고정부가 파손되는 경우, 예상되는 파손원인과 가고정부 검토 시 고려해야 할 하중에 대하여 설명하고 아래의 조건에서 설치할 강봉의 수와 콘크리트 블록의 단면적을 구하시오.

(단, 최대 불균형모멘트  $M = 250,000\text{kN} \cdot \text{m}$ , 총 작용 연직력  $N = 130,000\text{kN}$ 이며 강봉의  $P_u = 1,070\text{kN}$ 이고 강봉 도심 간의 거리는  $3.5\text{m}$ 이며, 콘크리트 블록의 설계기준 압축강도  $f_{ck} = 60\text{MPa}$ 이다.)



2. 상하부 플레이트와 고무패드가 분리된 탄성받침의 문제점 및 개선대책에 대하여 설명하시오.
3. 판형교 위에 설치된 철근콘크리트 도로교 바닥판의 피로손상 과정 및 대책에 대하여 설명하시오.

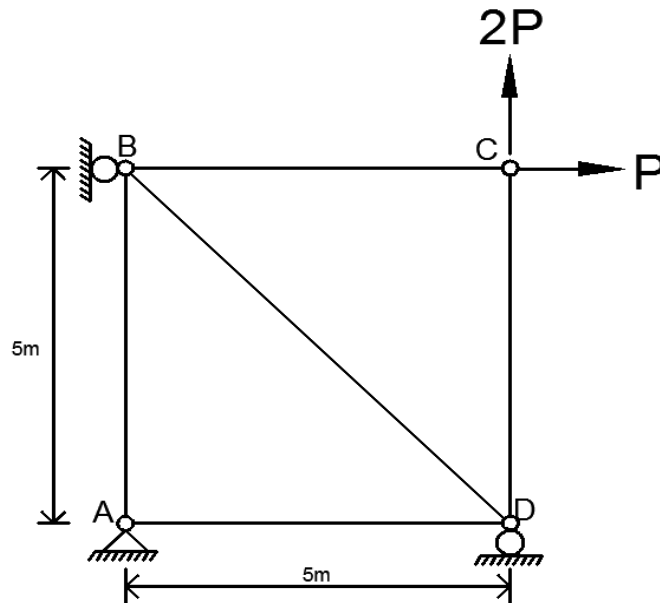
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

4. 콘크리트의 자기수축(Autogeneous shrinkage) 발생 메커니즘과 구조물에 미치는 영향, 그리고 건조수축(Dry shrinkage)과의 차이점을 설명하시오.
5. 다음 구조물에서 최소일의 원리를 이용하여 모든 부재력을 구하고, 가상일의 원리를 활용하여 C점의 수직변위( $v_c$ )와 수평변위( $u_c$ )를 구하시오.  
(단, 모든 부재의 축방향 강성(Axial rigidity)은 EA이다.)



6. FCM P.S.C Box교, Extradosed교, Cable-Stayed교의 구조적 개념, 하중분담과 개략적인 형고비를 비교하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 지하철 공사 현장에서 가로보의 지간 중앙에 복공판이 떨어졌을 때 다음을 구하시오.

<조건>

- 복공판의 중량(W)은 5.0kN이며 낙하고(h)는 1.0m이고 에너지 손실은 무시하며 가로보의 경간장(L)은 5.0m로 단순 지지되어 있다.
- 가로보의 규격은 H-300×300×10×15 이고 강축으로 설치되었으며, 탄성계수(E)는 200,000MPa이다.

- 1) 복공판의 최대 낙하속도
  - 2) 가로보 중앙 지점에서 처짐
  - 3) 충격하중 및 정하중에 의한 휨응력
  - 4) 충격하중과 정하중에 의한 휨응력의 비
2. 평면변형(Plane Strain)과 평면응력(Plane Stress)에 대하여 설명하고, 토목구조에서 적용되는 사례에 대하여 설명하시오.
3. 폭열(Spalling) 현상에 의한 고강도 콘크리트 구조물의 성능저하 및 화재손상 평가방법에 대하여 설명하시오.
4. 프리텐션 I형 거더 정착부에서 하중 작용 전에 발생하기 쉬운 균열의 유형 및 이 균열의 저감 방안을 설명하시오.

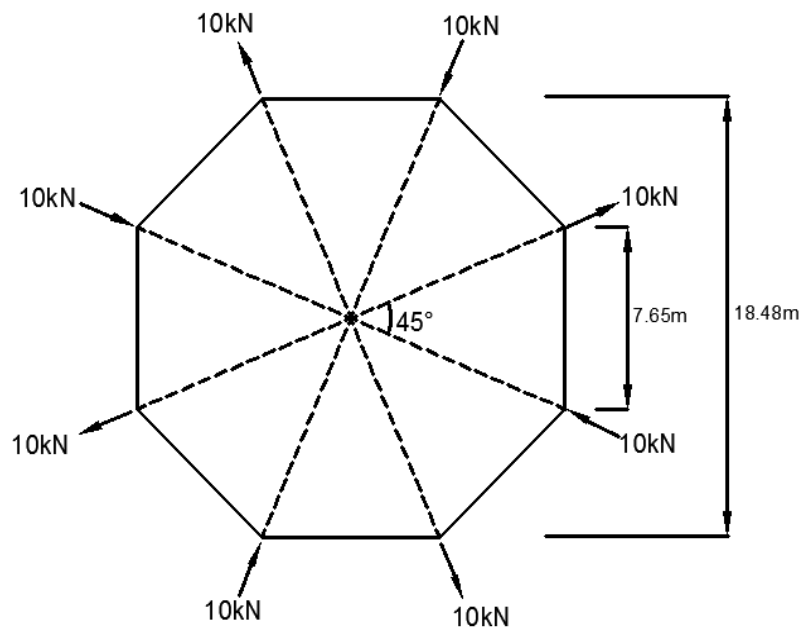
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

5. 그림과 같이 정팔각형 프레임 구조물에 하중이 작용하는 경우에 대하여 축력선도 (Axial Force Diagram), 전단력선도(Shear Force Diagram), 휨모멘트선도(Bending Moment Diagram)을 구하고 개략적인 변형도(Deformed Configuration)를 그리시오. (단, 정팔각형 중심에서 모든 꼭지점까지 거리는 10m이다.)



6. 철근콘크리트 교량의 안전진단 과업수행 절차와 필요한 시험항목에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

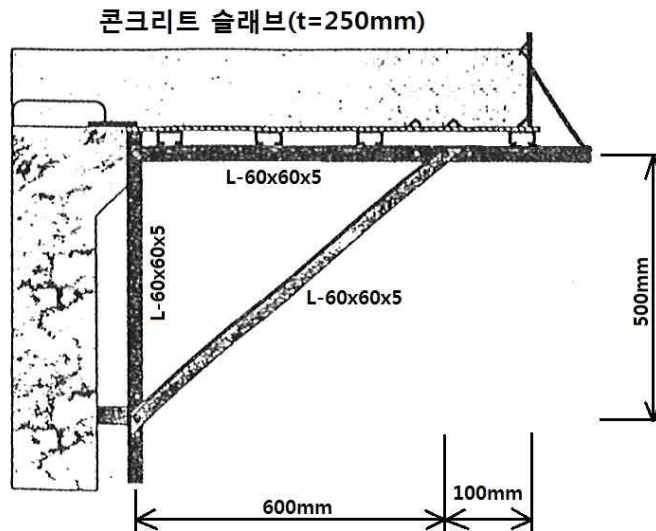
분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 도로교 설계에 있어서 내진등급에 따른 설계지진 가속도(g)와 이에 대응하는 지진규모(M)를 설명하고 지진 에너지(E)의 비율을 계산하시오.

2. 다음과 같은 교량 상부 슬래브 캔틸레버부의 가설동바리에 대하여 사재에 발생하는 응력을 구하시오.

(단, 가설동바리의 자중은 무시하고, 콘크리트 슬래브 단위중량은  $25\text{kN/m}^3$ 이며 수평재에 등분포하게 작용한다고 가정한다. 수평재와 수직재 및 사재는 강재(SS400) L-60×60×5이고, 부재들은 한 개의 M20볼트로 연결되어 0.9m 간격으로 설치되었으며, 슬래브 거푸집은  $t=2\text{mm}$ 인 강재이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 무도장 내후성장 교량에 대하여 설명하시오.
4. 콘크리트 충전강관(Concrete filled tube) 기둥의 후좌굴(Post local buckling) 거동을 설명하시오.
5. 해상풍력 지지구조물(기초)의 설계단계와 설계단계별 고려항목을 설명하시오.
6. 균열선단에서의 소성역 크기(Plastic zone size) 중 단순 소성역 크기(Monotonic plastic zone size)와 반복 소성역 크기(Cyclic plastic zone size)에 대하여 설명하시오.