

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 건축구조물을 설계할 때 건축물에 작용하는 공기의 흐름 그 자체를 해석적으로 추정할 수 없기 때문에 바람의 영향을 강하게 받기 쉬운 구조물은 풍동실험을 해야 한다. 풍동실험 구조물의 대상과 특히 풍진동의 영향을 고려해야 할 건축물에 대해 설명하시오.
2. 최근에 내진 설계가 되어 있지 않은 학교시설물의 내진 성능 평가를 하여 내진 성능목표를 만족시켜야 한다. 이를 위한 여러 보강방안(전략)중 강도 및 강성보강 방안을 쓰고 그 각각의 보강방안의 특징에 대해 설명하시오.
3. 강구조물 접합부의 설계나 시공시 여러 가지 접합 방법을 활용하고 있다. 강구조물의 접합부의 혼용접합과 병용접합의 정의를 설명하고, 병용접합을 할 때 KBC 2009에 따른 가능한 병용 방법에 대해 설명하시오.
4. 편심가새골조의 링크회전각에 대해 설명하시오.
5. 시간의 변동성에 따른 하중의 종류를 분류하고 설명하시오.
6. 기초지반 지지력 산정의 영향요소와 형상계수에 대해 설명하시오.
7. 강구조물에서 국부좌굴(Local buckling)에 대해 설명하고 강구조기준에서 이를 어떻게 반영하고 있는지를 설명하시오.
8. 5-D22( $d_b=22.2$  mm)의 휨인장철근을 1단으로 배근하기 위한 보의 최소폭을 구하시오.  
(단, KCI 2012기준, 스테럽은 D10( $d_b = 9.53$  mm)을 사용하고, 굵은 골재의 최대치수는 20 mm이며, 철근은 이음하지 않는다.)

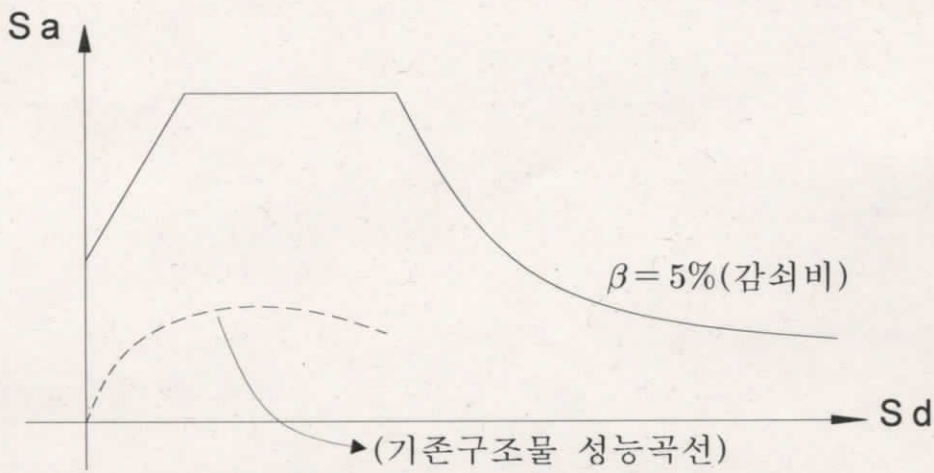
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 휨을 받는 부재의 단면에서 압축연단 콘크리트의 극한변형률이 0.003에 도달할 때 인장측 철근의 변형률에 따라 단면을 구분하여 설명하고 또한 구분된 단면의 종류에 따른 강도감소계수를 구하시오. (KCI 2012)
10. 철근콘크리트 압축부재 설계시 장주효과를 무시할 수 있는 한계세장비를 비횡구속 골조와 횡구속 골조로 구분하여 설명하시오. (KCI 2012)
11. 용접부 피로강도에 영향을 주는 요소를 설명하시오.
12. 내진설계의 비탄성거동과 관련하여 비탄성 횡력-변형곡선을 도시하고 반응수정계수(R), 변위증폭계수(Cd), 시스템 초과강도계수( $\Omega_o$ )를 설명하시오.
13. 건축물의 내진성능 향상을 위한 연성보강 및 감쇠장치 보강의 종류를 나열하고 그림과 같은 요구곡선에 보강 후 성능곡선을 도시하고 특징 및 문제점을 설명하시오.



$S_a$ : Spectral acceleration,  $S_d$ : Spectral displacement

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

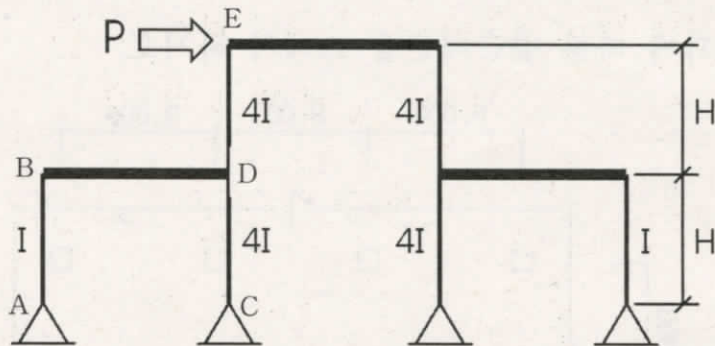
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 라멘구조의 수평반력 분담률을 산정하고 안전성을 검토하시오.

[검토조건]

- 모든 거더의  $EI$  값은 무한대이며  $P = 100 \text{ kN}$  이다.
- $E = 200,000 \text{ N/mm}^2$ ,  $I = 1.0 \times 10^8 \text{ mm}^4$
- $H = 5,000 \text{ mm}$ , 기둥허용변위 =  $1/500$



2. 건축구조기준(KBC2009) 총칙에 ‘구조안전의 확인’ 절에는 “건축물 및 공작물이 안전한 구조를 갖기 위해서는 설계단계에서부터 시공, 감리 및 유지 관리 단계에 이르기까지 이 기준에 적합하여야 한다” 라고 되어 있다. 이를 위한 구조안전의 확인사항에 대해 설명하시오. 또한 KBC 2013에는 리모델링의 시공단계별 구조안전 확인이 포함될 예정인데 리모델링의 시공단계별 구조 안전 확인에 포함될 사항에 대해 설명하시오.

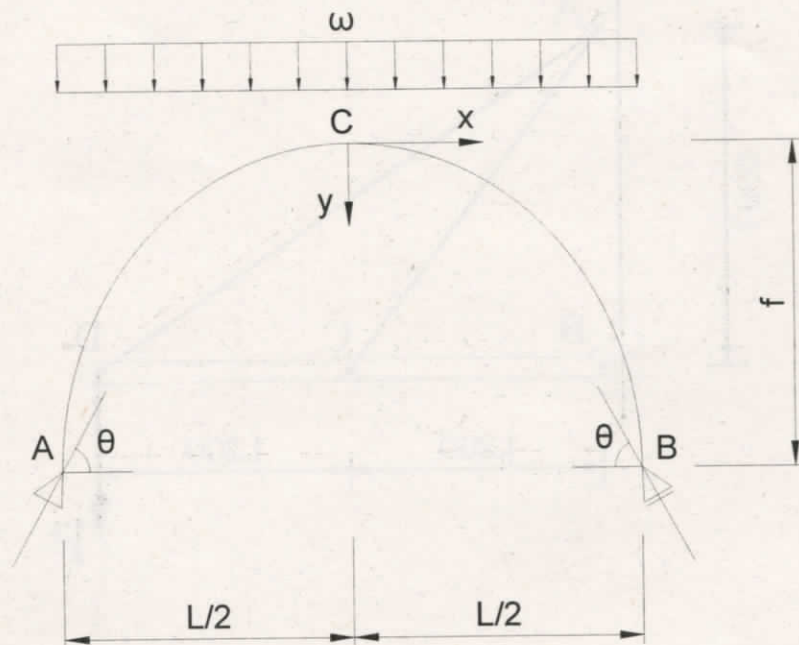
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 경사지점을 갖는 단순보형 아치에서 전 구간에 휨모멘트가 발생하지 않는 아치의 형태를  $x, y$ 의 함수로 표시하시오.  
(단, C점을 원점으로 한다.)



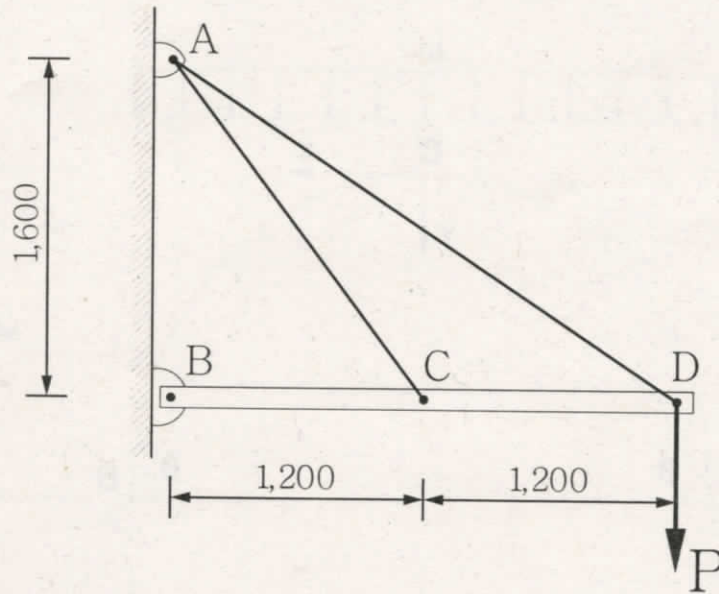
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 구조물에서 동일한 강선으로 된 AC와 AD에 작용하는 인장력을 구하시오.  
 (단, BD부재는 무한강체이고, 모든 절점과 지점은 활절점(Pin Joint)으로 되어 있으며 AC 및 AD 부재의 탄성계수와 단면적은 각각 E, A로 동일하다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

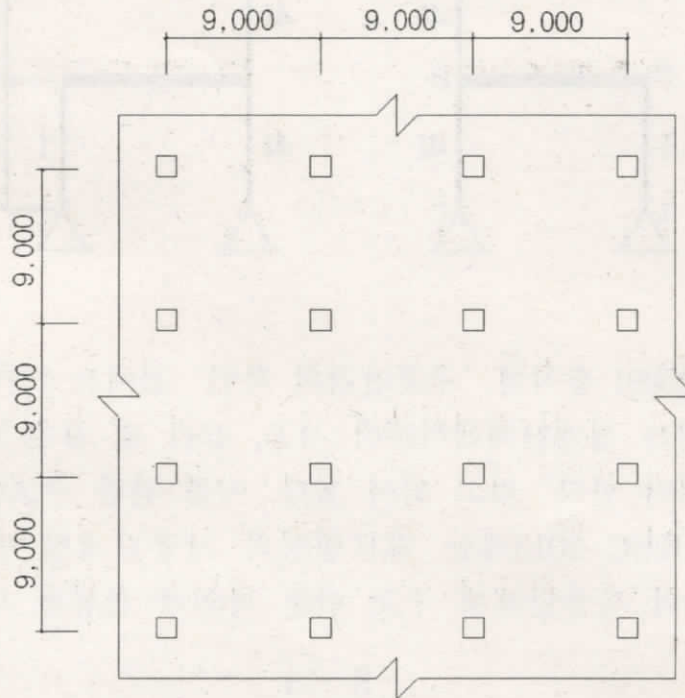
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같이 기둥 간격이 양방향 9.0 m 로 연속되는 구조물을 직접설계법에 따라 플랫슬래브를 설계하시오.

**[설계조건]**

- 기둥크기 : 400 mm × 400 mm, 슬래브 두께 : 250 mm
- 마감하중 : 0.9 kN/m<sup>2</sup>, 용도 : 사무실
- 콘크리트 강도 :  $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$

- (1) 플랫슬래브로 설계하고 구조평면도를 그리시오.(주열대, 중간대, 지판크기 등)
- (2) (1)항의 설계결과에 따른 철근배근을 스케치 하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

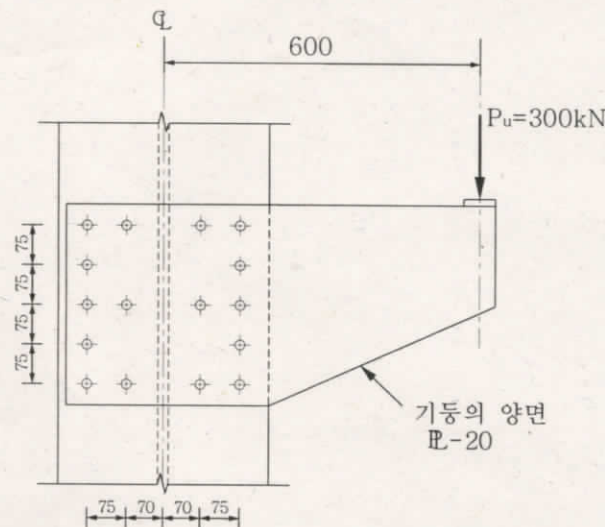
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

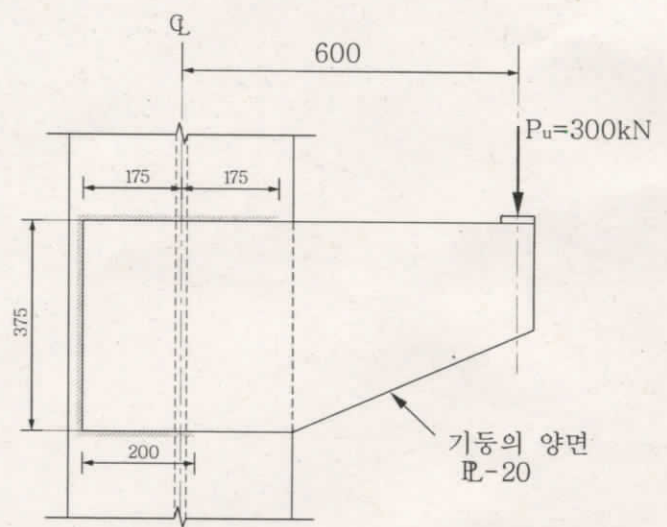
6. 그림과 같이 기둥에 연결된 브래킷 접합부에 대해 검토하시오. (KBC 2009)

[설계조건]

- 사용재료 : 강재 SS400 ( $F_y = 235 \text{ N/mm}^2$ )
- 볼트 F10T M20 ( $F_u = 1,000 \text{ N/mm}^2$ )
- 기둥과 브래킷의 연결플레이트는 안전하게 하중을 지지한다.
- 접합부에 걸리는 응력은 탄성해석법(elastic vector analysis)을 사용한다.



(a) 볼트접합 (단위 : mm)



(b) 모살용접 접합 (단위 : mm)

- (1) 그림 (a)에서와 같은 편심접합부에서 고력볼트의 안전성을 검토하시오.  
(단, 고력볼트의 내력은 설계전단강도에 의해 지배되는 것으로 가정하며 이 때 나사부는 전단면에 포함되지 않는다.)
- (2) 그림 (b)에서와 같은 편심접합부에서 편심하중을 지지하기 위한 최소모살용접 치수를 구하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음의 구조물을 포스트 텐션보로 다음의 조건에 따라 T형보로 설계하시오.  
(단, KBC2009기준)

[설계조건]

- 슬래브 두께 : 170 mm (8.0 m 경간의 1방향 포스트텐션 슬래브로 설계되었음)
- 마감하중 :  $0.9 \text{ kN/m}^2$ , 용도 : 사무실(활하중 저감을 적용하지 않음)
- $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$  (긴장시의 콘크리트 강도는  $f_{ck}$ 의 70%로 본다.)
- 51개의 직경 12.7 mm 의 긴장재(strand) 사용  
(1개의 유효프리스트레스력은  $P = 103.0 \text{ kN}$ 으로 검토하고, 프리스트레스 도입시 유효프리스트레스력의 1.2배로 검토한다.)
- 긴장재(strand)의 위치는 단부는 보상부면에서 75 mm, 보중앙부는 230 mm 위치에 설치하는 것으로 한다.

- (1) 사용하중 상태에서의 보단부(CPB1)와 중앙부 상, 하단(PB1)의 보단면 응력의 안전성을 검토하시오.
- (2) 프리스트레스 도입직후의 보 단부와 중앙부의 상, 하단의 보단면 응력의 안전성을 검토하시오.
- (3) 긴장재(strand) 설치시의 배치입면(profile)을 스케치하시오.

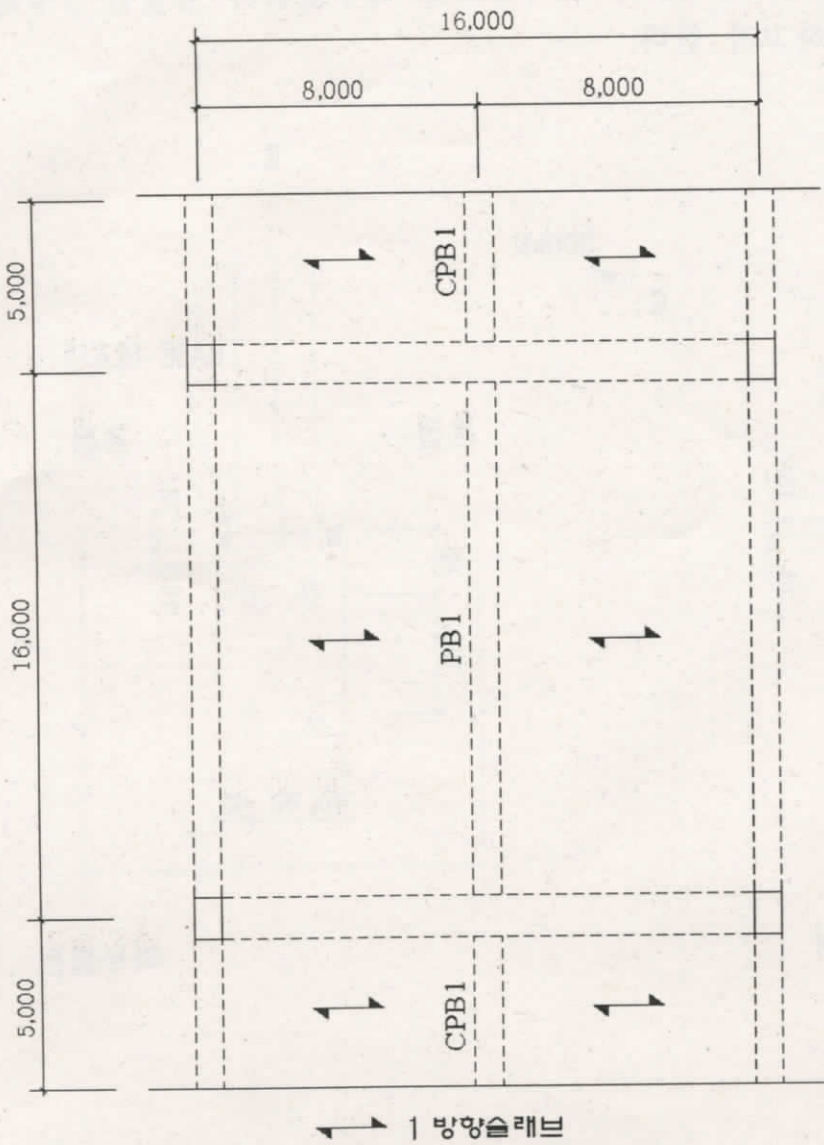


# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

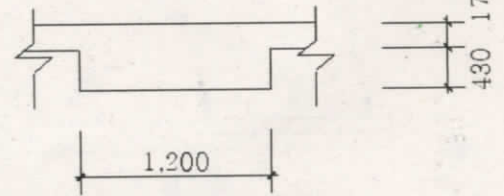
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호	성명
----	----	----	---------	------	----



## <조 건>

1) PB1, CPB1 보단면.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

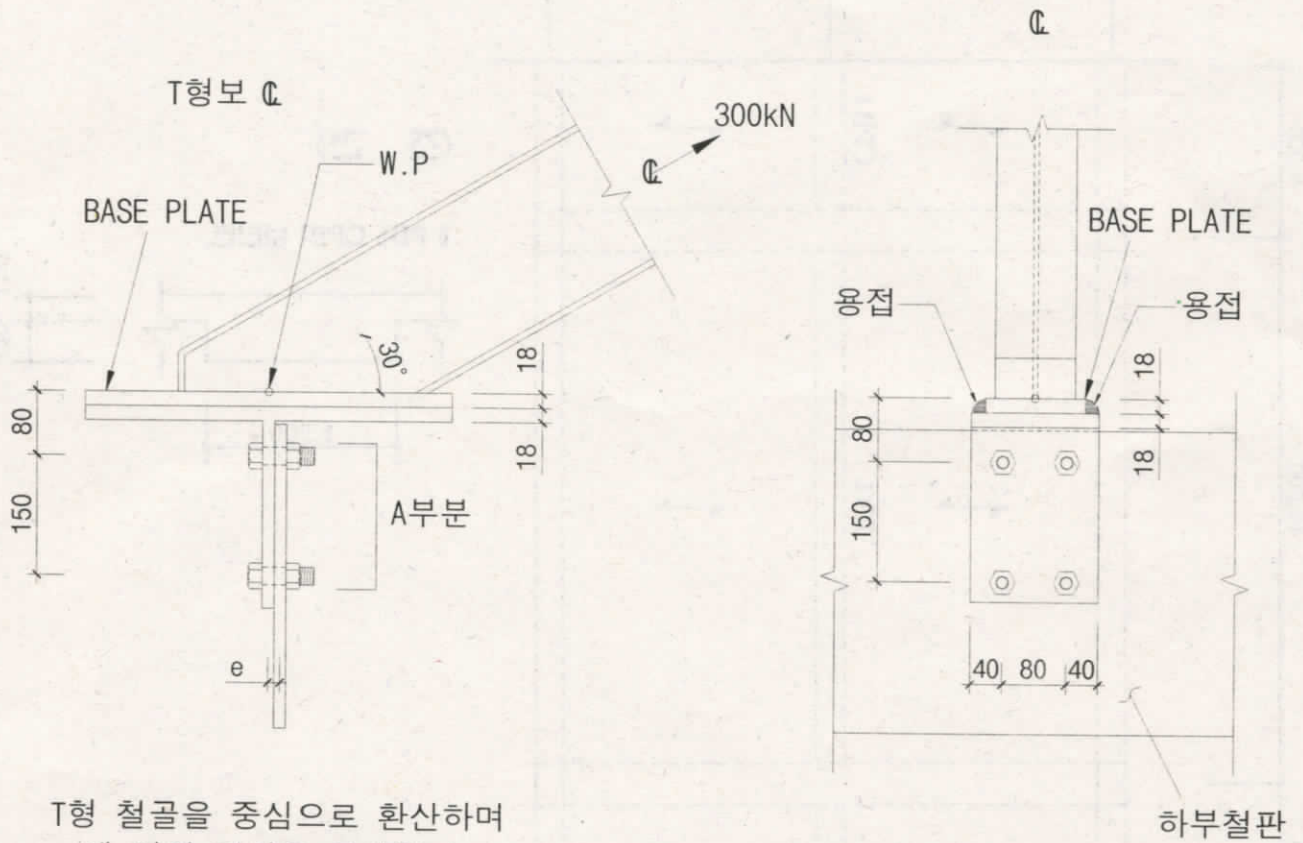
기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 베이스 플레이트와 일체로 제작된 강재보와 고력볼트로 하부철판과 접합된 T형보를 현장용접으로 접합하여 일체화하고자 한다.

(단, KBC2009기준)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

[설계조건]

- 사용강재 : SS400 ( $F_y = 235 \text{ N/mm}^2$ )
- 사용볼트 : F10T M22 표준구멍,  $A_b = 380 \text{ mm}^2$
- 고력볼트 지압접합 공칭전단강도 :  $F_{nv} = 400 \text{ N/mm}^2$  (나사부 전단면에 포함)
- 고력볼트 공칭인장강도 :  $F_{nt} = 750 \text{ N/mm}^2$
- 마찰접합시 설계장력 :  $T = 200 \text{ kN}$
- 미끄럼계수 :  $\mu = 0.5$  (블라스트후 페인트 하지 않음)
- $h_{nc}$  : 구멍은 표준구멍 (사용성 한계로 설계함  $\phi = 1$ )

- (1) T형보의 A부분 볼트에 편심이 발생하지 않도록 하기 위한 베이스 플레이트와 T형보 양면의 모살용접으로 설계하시오.  
(단, 모살용접치수는 베이스 플레이트 두께를 기준으로 최대사이즈로 하며 용접 모재의 공칭강도  $F_w = 0.6F_y$ 로 한다.)
- (2) A부분 F10T 4-M22로 된 볼트접합부 강도를 지압접합, 마찰접합에 대해 검토하고 지배되는 접합방식의 특징과 시공상 주의점을 설명하시오.

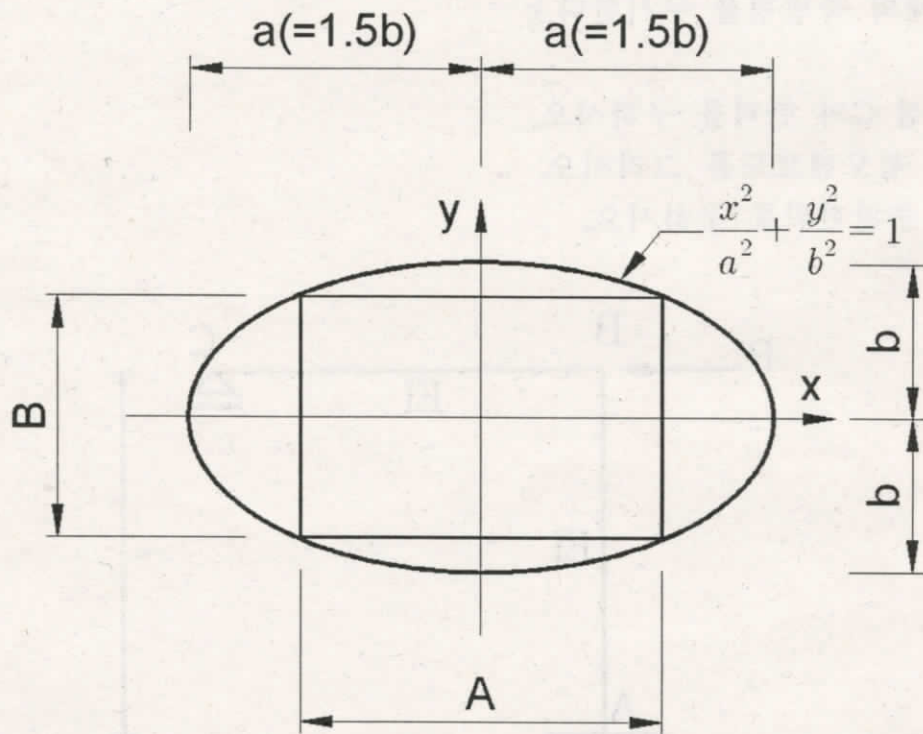
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 타원에서 내접하는 직사각형의 y축에 대하여 다음을 구하시오.



- (1) 단면2차모멘트( $I_y$ )가 최대가 되기 위한 A:B의 비를 구하고 이 때의 단면2차모멘트 ( $I_{y(max)}$ )를 구하시오. (단,  $a=1.5b$ )
- (2) 단면계수( $S_y$ )가 최대가 되기 위한 A:B의 비를 구하고 이 때의 단면계수( $S_{y(max)}$ )를 구하시오. (단,  $a=1.5b$ )

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

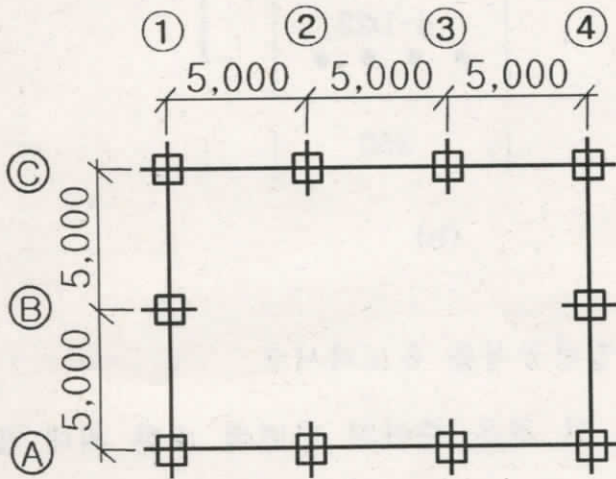
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명
----	----	----	---------	------	--	----

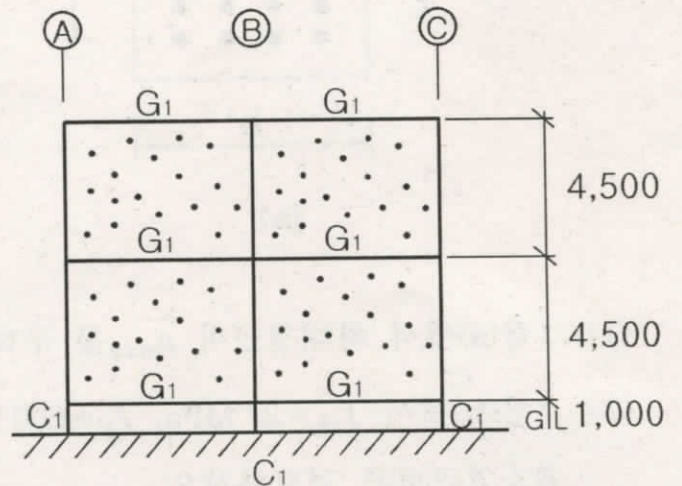
4. 그림과 같은 RC건축물의 설계용 풍압계수와 골조용 풍하중을 산정하고, 입력하중을 도시하시오. (단, KBC2009기준)

[설계조건]

- 외벽은 두께 200 mm 보강블럭이며, 하부 1 m 전구간이 개방됨
- 모든 부재 규격은 400 mm × 400 mm 임
- ①, ③ 열 입면은 ①, ④ 열 입면과 동일함
- $q_{h=10m} = 2.0 \text{ kN/m}^2$ ,  $q_{h=1m} = 1.0 \text{ kN/m}^2$ ,  $G_f = 2.0$  을 적용함



평면도



①, ④ 열 입면도

# 국가기술자격 기술사 시험문제

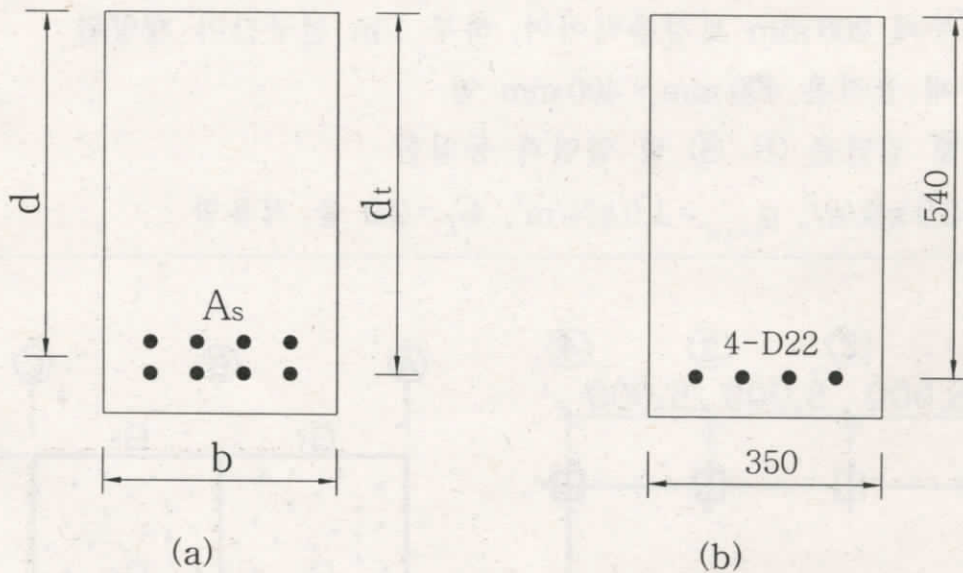
기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 단근 직사각형 보에 대해 다음 물음에 답하시오.

(단, D22 철근 1개의 단면적은  $387.1 \text{ mm}^2$  이고, KCI 2012기준에 따른다.)



- (1) 그림(a)에서 최대철근비  $\rho_{max}$ 를 구하는 일반공식을 유도하시오.
- (2) 그림(b)에서  $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 500 \text{ MPa}$  인 경우 주어진 단면에 대한 최대 및 최소철근비를 검토하시오.
- (3) 그림(b)에서 인장철근의 변형률을 구하고 최소변형률을 검토하시오.
- (4) 그림(b)에서 설계휨강도( $\phi M_n$ )을 구하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

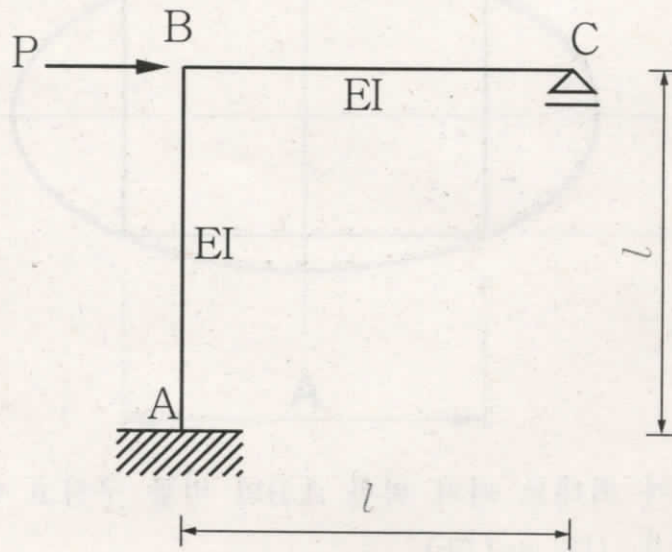
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같이 A점은 고정단지점, C점은 이동단지점으로 된 부정정라멘에 대해 다음 물음에 답하시오.

(단, AB부재의 축변형을 무시한다.)

- (1) 이동지점 C의 반력을 구하시오.
- (2) 라멘의 휨모멘트도를 그리시오.
- (3) B점의 수평변위를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

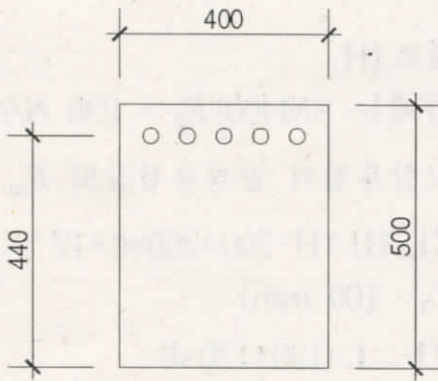
기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

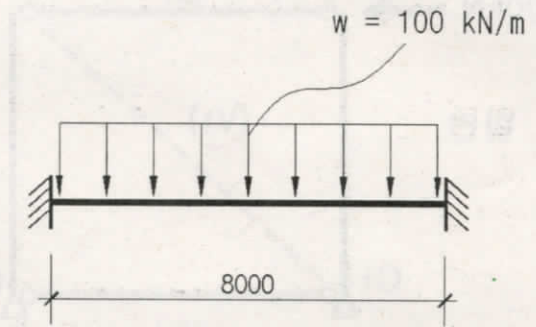
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명
----	----	----	---------	----------	--	----

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 조건의 철근콘크리트 보의 부재 이력곡선의 C, E 값을 산출하시오.



(a) 단부배근



(b) 지지조건

[검토조건]

- 부재의 파괴는 휨모멘트에 의해 결정되며, 중립축 위치는 평균압축강도로 한다.
- $f_{ck} = 21 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{ce} = 25.2 \text{ N/mm}^2$  ( $f_{ck} \times 1.2$ , 콘크리트 평균압축강도)
- $f_y = 300 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{ye} = 375 \text{ N/mm}^2$  ( $f_y \times 1.25$ , 철근의 평균강도)
- $C = \frac{a}{\theta} + 1$ ,  $E = \frac{b}{\theta} + 1$ ,  $\theta = \frac{\phi M_n}{K}$ ,  $K = \frac{6(0.5 E_c I_g)}{L}$
- $E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{cu}} \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{cu} = f_{ck} + 8$ ,  $I_g = \frac{b_w h^3}{12}$
- 주근의 배근상태 :  $\frac{\rho}{\rho_b}$ , 작용 전단력의 크기(전단력 비) :  $\frac{V_u}{\sqrt{f_{ck}} b_w d}$

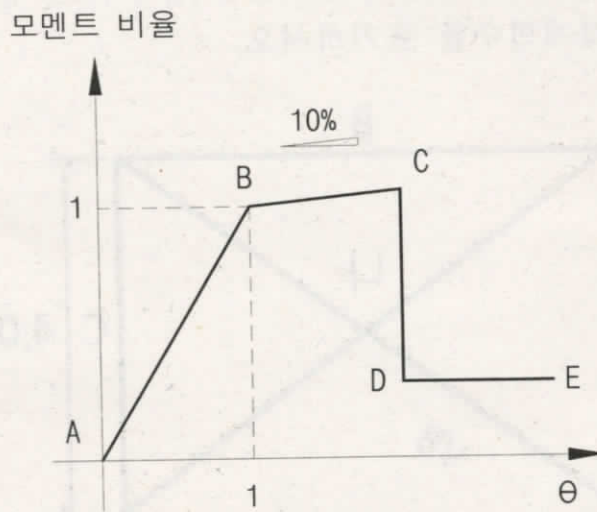


# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----



[표] 철근콘크리트 보의 모델링 매개변수(파라미터)

주근의 배근상태	작용 전단력의 크기	모델링 매개변수(파라미터)	
		소성회전각(rad)	
		a	b
0 이하	0.25 이하	0.02	0.03
	0.5 이상	0.01	0.015
0.5 이상	0.25 이하	0.01	0.015
	0.5 이상	0.005	0.01

주: 철근콘크리트 보의 모델링 매개변수(파라미터) 사이값은 선형 보간한다.

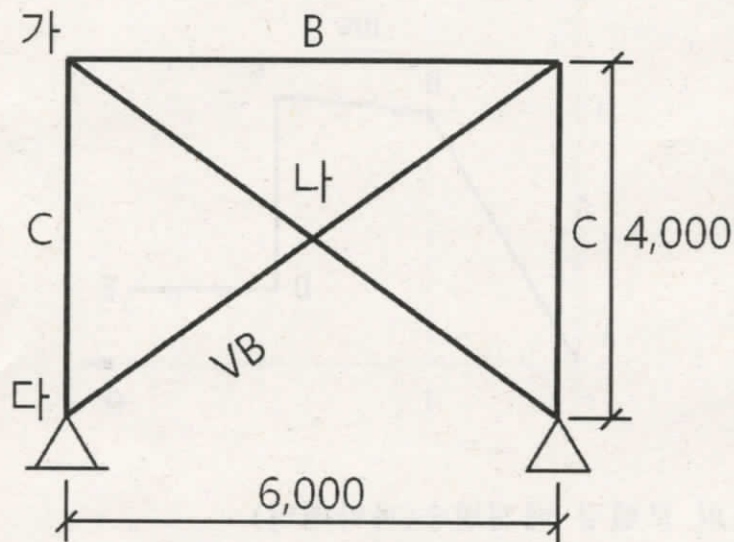
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

2. 아래와 같은 철골 구조물의 전단접합부(가), (나), (다)의 상세를 스케치하고, 상세와 일치하는 해석모델과 설계변수를 표기하시오.



**[설계조건]**

- 보 : H-300×150×6.5×9(F10T 3-M20)
- 기둥 : H-194×150×6.5×9
- 가새 : CT-150×150×6.5×9(F10T 4-M20)
- 베이스 플레이트 : PL-250×200×20    2 - M24 앵커볼트
- 모든 거셋 플레이트의 두께는 10 mm 를 사용하고 가새는 기둥에 접합됨

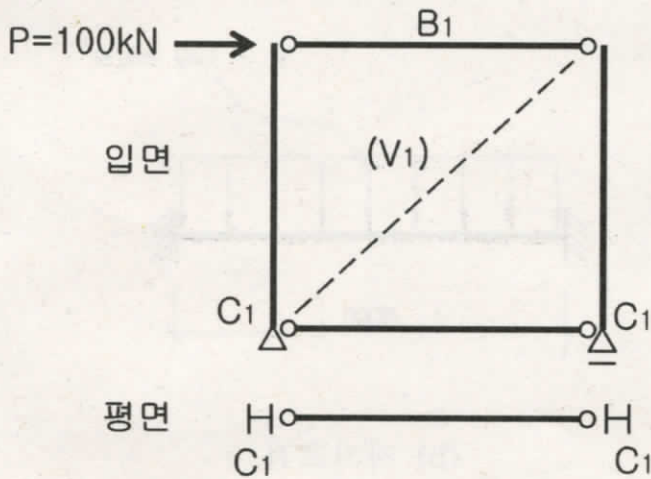
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 횡력  $P = 100 \text{ kN}$ 의 하중을 지지하기 위한 가새( $V_1$ )를 아래의 순서대로 검토하고 용접부를 스케치하고 용접기호를 표기하시오. (단, KBC2009기준)



[설계조건]

- 강재는 SM400 ( $F_y = 235 \text{ N/mm}^2$ ),
- 모살용접의 공칭용접강도  $F_w = 0.6F_y$
- C1, B1 : H-200×200×8×12  
( $C_x = 100 \text{ mm}$ )
- V1 : L-120×120×8  
( $C_x = 32.4 \text{ mm}$ )

- (1) 거셋 플레이트 : 기둥에 모살용접하며, 거셋 플레이트 접합면 길이는 400 mm이고 양면의 모살용접을 지그재그로 길이 100 mm, 간격 200 mm로 할 경우 안전성을 검토하고, 도시하시오. (거셋 플레이트 두께 : 8 mm, 모살용접 사이즈 : 6 mm)
- (2) 가새( $V_1$ )와 거셋 플레이트 접합은 모살용접이며, 편심이 발생하지 않는 양면의 용접길이를 각각 산정하여 표기하시오. (모살용접 사이즈 : 6 mm)
- (3) 작업점(working point)는 가새( $V_1$ )과 기둥( $C_1$ )의 도심에서 일치되도록 표기하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 구조물을 강성골조와 전단벽 구조로 했을 때의 강성을 비교하고자 한다. 조건에 따라 물음에 답하시오.

[설계조건]

- 층수 : 15층
- 층고 : 4.0 m
- 기둥 : 600 mm × 600 mm, 보 : 600 mm × 600 mm
- 벽체 두께 : 250 mm
- 풍하중 : 1.5 kN/m<sup>2</sup> (검토편의상 등분포 하중으로 본다.)
- $E_c = 25,000 \text{ N/mm}^2$
- 횡력에 의한 기둥의 축력효과는 무시한다.
- 풍하중산정시 건물의 폭은 계산 편의상 48 m로 한다.

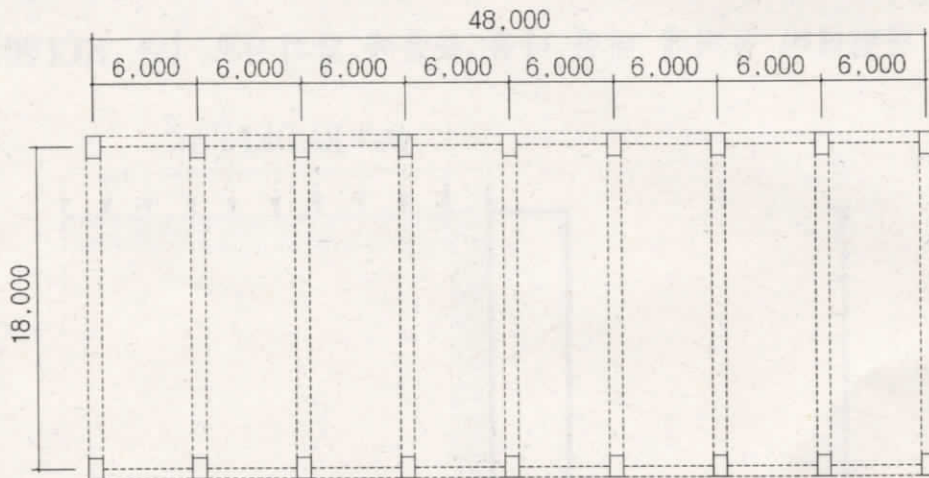
- (1) 구조평면도 A안은 횡력에 대해 강성골조로 저항시키도록 설계하려 한다. 이 때 강성골조의 횡변위를 구하시오.
- (2) 구조평면도 B안은 횡력에 대해 가운데에 위치한 박스형 전단벽이 전부 횡력을 부담하도록 설계하려 한다. 이 때 전단벽의 횡변위를 구하시오.
- (3) 두 횡력 시스템의 강성비를 구하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

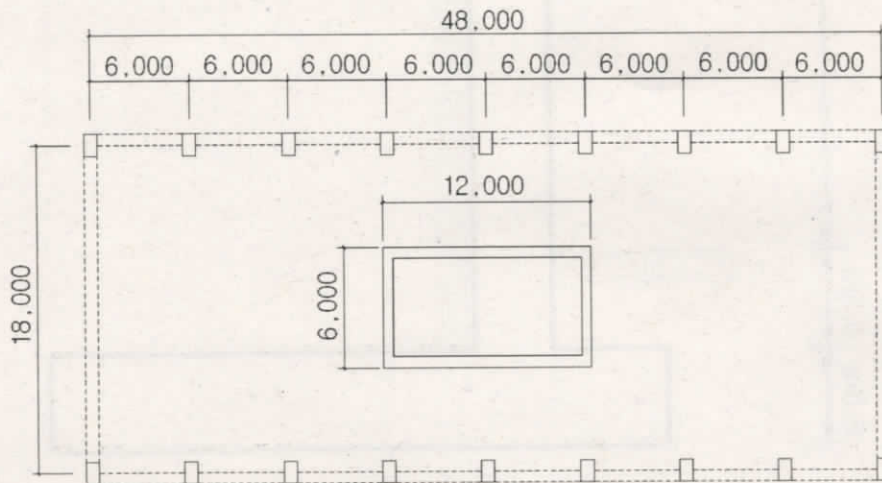
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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



↑  
횡력방향

(a) 구조평면도 A안



↑  
횡력방향

(b) 구조평면도 B안

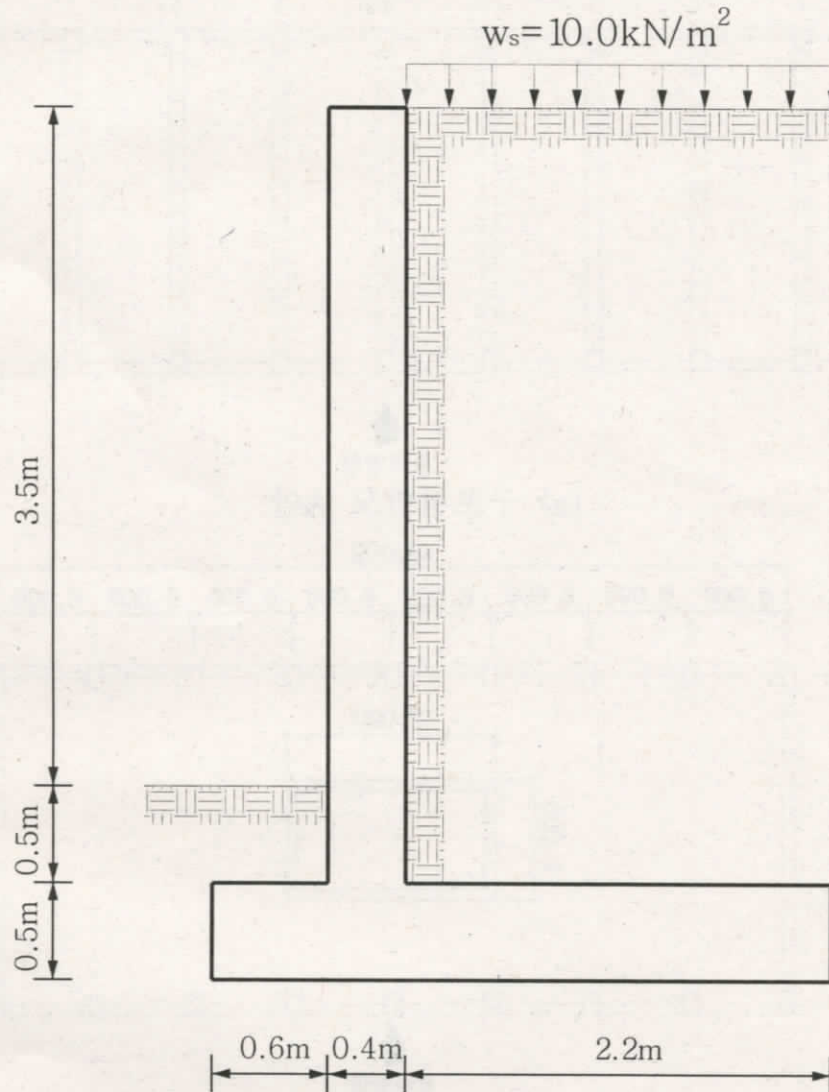
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 캔틸레버 옹벽에 대한 다음 물음에 답하십시오. (단, KCI 2012기준)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

[설계조건]

- 흙의 중량  $\gamma = 1,600 \text{ kg/m}^3$ , 상재하중  $s = 10.0 \text{ kN/m}^2$
- 주동토압계수  $K_A = 0.333$ , 수동토압계수  $K_p = 3.0$
- 허용지지력  $q_a = 150 \text{ kN/m}^2$
- 흙과 콘크리트의 마찰계수  $\mu = 0.5$
- 수동토압 산정시 상부의 흙 0.3 m 는 고려하지 않는다.

- (1) 전도에 대해 검토하시오.
- (2) 활동에 대해 검토하시오.
- (3) 지반지지력에 대해 검토하시오.
- (4) 벽체에 생기는 최대휨모멘트를 산정하고 D19( $a_1 = 286.5 \text{ mm}^2$ ) 철근을 사용하여 배근간격을 산정하시오. (단,  $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이다.)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같이 중앙부에  $P=100\text{ kN}$ 의 집중하중을 받는 단순보의 지점 '가'에서  $1.0\text{ m}$  떨어진 위치의 단면에 대해 다음 물음에 답하시오.

(단, 사용된 부재의 단면은  $H-400\times 200\times 20\times 30$  이다.)

- (1) 단면의 A점에 생기는 주응력과 최대전단력을 구하시오.
- (2) 단면의 플랜지와 웨브 접합점 B에 생기는 주응력을 구하시오
- (3) 단면의 C점에 생기는 주응력 크기와 방향을 구한 후 Mohr's 원과 주응력 상태를 그리시오.

