

平成 20 年度  
北海学園大学 大学院工学研究科  
**修士課程 建設工学専攻(土木系)**  
**第Ⅱ期入学試験**

**専門科目A群問題紙**

9:30～10:30 (60分)

**注意事項**

- 出題科目は下表のとおりです。

出 題 科 目
鋼 構 造 及 び 橋 梁 工 学
—
—
—
—
—
—

- 上記の出題科目のうち出願時に選択した1科目について解答してください。
- 解答用紙には受験番号、選択問題の場合には選択した問題番号を忘れず記入してください。
- 問題紙以外の草案紙、計算用紙等は全て回収します。
- 机上に置けるものは受験票の他に黒鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・時計及び指定された参照許可物です。
- 携帯電話等は、必ず電源を切ってください。
- 試験開始・終了のベルは鳴りません。
- 試験室に入室してから試験終了まで退出を認めません。試験中の発病等やむを得ない場合は、手を挙げて監督者の指示に従ってください。

鋼構造及び橋梁工学

平成 20 年度 北海学園大学大学院工学研究科 修士課程 建設工学専攻土木系 第Ⅱ期入学試験		採 点			
試 験 科 目	受 験 番 号				
<b>鋼構造及び橋梁工学</b>					

1

以下の各質問に答えよ。

- (1) 鋼構造物とコンクリート構造物の特徴について、比較しながら説明せよ。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (2) 溶接継ぎ手と高力ボルト継ぎ手の特徴について、比較しながら説明せよ。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (3) 高力ボルト継ぎ手のうち、摩擦接合と支圧接合の特徴について、比較しながら説明せよ。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (4) 桁橋とトラス橋の特徴について、比較しながら説明せよ。

鋼構造及び橋梁工学

- (5) プレートガーダー橋と箱桁橋の特徴について、比較しながら説明せよ。

2

---

橋梁設計に用いる活荷重について、以下の質問に答えよ。

- (1) 自動車荷重は、主桁を設計するときに用いる L 荷重と床版および床組を設計するときに用いる T 荷重（車輪荷重）に分類される。自動車荷重をこのように分類した理由を説明せよ。
- (2) L 荷重はさらに 2 種類の等分布荷重、 $\rho_1$  荷重と  $\rho_2$  荷重に分かれる。これらはどのような荷重を想定したものか、説明せよ。
- (3) また、L 荷重は載荷幅 5.5m の主載荷荷重と残りの幅に載荷する従載荷荷重に分かれる。これらはどのような荷重を想定したものか、説明せよ。

鋼構造及び橋梁工学

(4) L 荷重は、B 活荷重と A 活荷重に分類される。これらはどのような荷重を想定したものか、説明せよ。

3

下記の計算は、合成桁橋の断面性能算定の一部を示す。この断面を用いるとき、各質問に答えよ。

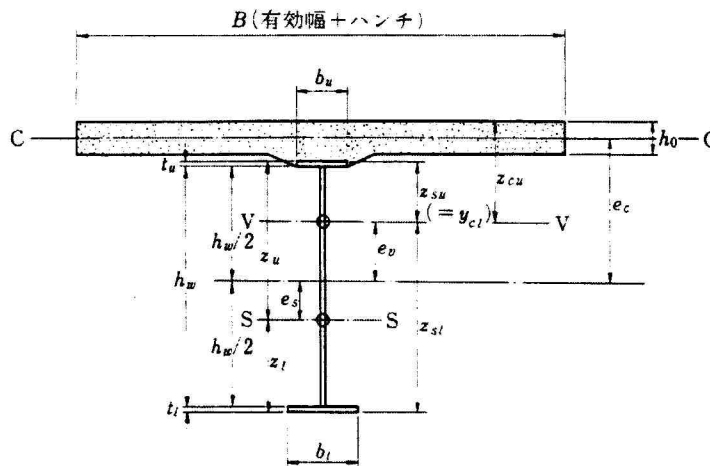


図 10.50 合成げたの断面

この断面に対しては、つぎのように断面を仮定する ( $n=7$ ).

	$A(\text{cm}^2)$	$z(\text{cm})$	$Az(\text{cm}^3)$	$Az^2(\text{cm}^4)$	$I(\text{cm}^4)$
1-Slab $1/n(=7) \times 2,600 \times 240$	891.4	-100.0	-89,140	8,914,000	42,789
1-Flg. pl. $320 \times 16$	51.2	-80.8	-4,137	334,266	—
1-Web pl. $1,600 \times 9$	144.0	—	—	—	307,200
1-Flg. pl. $520 \times 30$	156.0	81.5	12,714	1,036,191	—

$$A_s = 351.2 \text{ cm}^2, G_s = 8,577 \text{ cm}^3, \bar{I}_s = 1,677,657 \text{ cm}^4$$

$$A_v = 1,242.6 \text{ cm}^2, G_v = -80,563 \text{ cm}^3, \bar{I}_v = 10,634,446 \text{ cm}^4$$

偏心距離：

$$e_s = \frac{G_s}{A_s} = \frac{8,577}{351.2} = 24.42 \text{ cm}$$

$$e_v = -\frac{G_v}{A_v} = -\frac{80,563}{1,242.6} = -64.83 \text{ cm}$$

鋼構造及び橋梁工学

- (1) 鋼桁断面の中立軸に対する断面2次モーメント  $I_s$  を求めよ。
  
- (2) 合成断面の中立軸に対する断面2次モーメント  $I_v$  を求めよ。
  
- (3) 今、鋼桁断面が合成前曲げモーメント  $M_s=2500\text{kNm}$  を受けるとき、鋼桁断面の最大引張応力度を求めよ。
  
- (4) 今、合成断面が合成後曲げモーメント  $M_v=4000\text{kNm}$  を受けるとき、鋼桁断面の最大引張応力度を求めよ。
  
- (5) 同様に合成断面が合成後曲げモーメント  $M_v=4000\text{kNm}$  を受けるとき、コンクリート断面の最大圧縮応力度を求めよ。

平成 20 年度  
北海学園大学 大学院工学研究科  
**修士課程 建設工学専攻(土木系)**  
**第Ⅱ期入学試験**

**専門科目B群問題紙**

10:40～12:30 (110分)

**注意事項**

- 出題科目は下表のとおりです。

出 題 科 目			
構	造	力	学
水		理	学
		—	
		—	
		—	
		—	
		—	

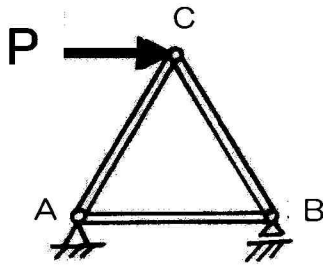
- 上記の出題科目のうち出願時に選択した2科目について解答してください。
- 解答用紙には受験番号、選択問題の場合には選択した問題番号を忘れず記入してください。
- 問題紙以外の草案紙、計算用紙等は全て回収します。
- 机上に置けるものは受験票の他に黒鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・時計及び指定された参照許可物です。
- 携帯電話等は、必ず電源を切ってください。
- 試験開始・終了のベルは鳴りません。
- 試験室に入室してから試験終了まで退出を認めません。試験中の発病等やむを得ない場合は、手を挙げて監督者の指示に従ってください。

構 造 力 学

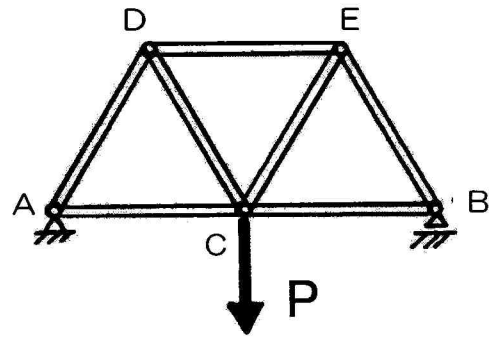
1

次図のような二種類の単純トラスにおいて、“圧縮力”が生じている部材を黒く塗りつぶして明示せよ。

(1)



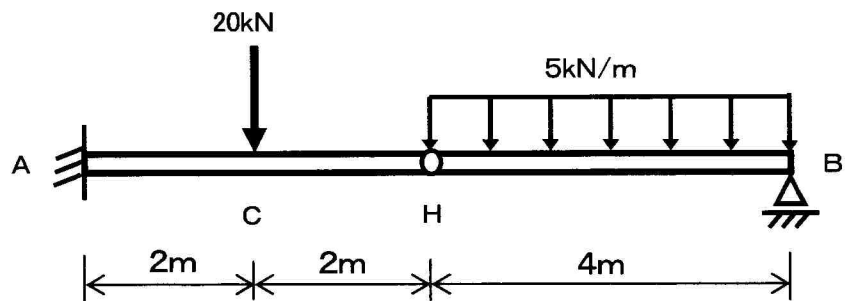
(2)



2

集中荷重 (20kN) および等分布荷重 (5kN/m) を受ける静定ばりを次図に示す。H 点は中間ヒンジである。

この静定ばりの支点反力  $H_A, V_A, M_A, V_B$  およびせん断力図(Q-図)、曲げモーメント図(M-図)を求めよ。さらに、支点Bから左向きに距離  $x$  をとる時、区間BH ( $0 \leq x \leq 4\text{m}$ ) における曲げモーメント  $M_x$  を距離  $x$  の関数で表わした後、この区間における  $M_x$  の最大値  $M_{\max}$  とその位置  $x_0$  を求めよ。

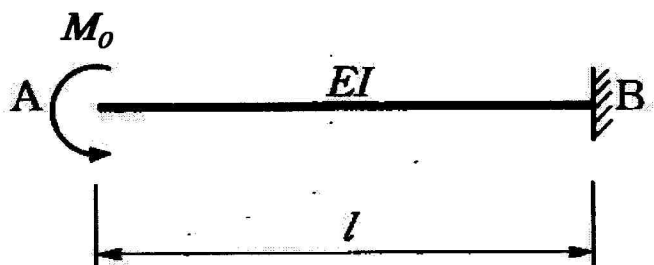


構 造 力 学

3

次図に示すようなモーメント荷重 $M_0$  (反時計回り) を受ける片持ちばりの自由端Aにおけるたわみ角 $\theta_A$ を、次に示す4つの解法の内、2通りの解法によって求めよ。

- a) たわみ曲線の微分方程式による解法
- b) 弾性荷重法
- c) 仮想仕事の原理に基づく単位荷重法
- d) カスティリアノの第2定理



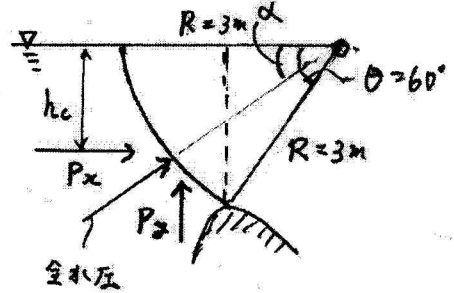


水 理 学

1

1. 図のような  $R=3\text{ m}$ 、 $\theta=60^\circ$ 、幅  $2\text{ m}$  のテンターゲートの頂部まで貯水している。

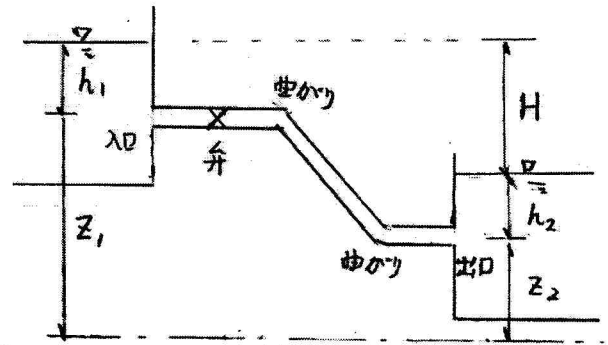
- 1) ゲートにかかる全水圧の水平成分  $P_x$  はいくらか。
- 2) 全水圧の水平成分の作用点の深さ  $h_c$  を求めなさい。
- 3) 曲面ゲートにかかる全水圧の鉛直成分  $P_y$  はいくらか。
- 4) 曲面ゲートにかかる全水圧を求めなさい。
- 5) 全水圧の作用線と水平面のなす角  $\alpha$  はいくらか。



2

管水路について以下の設問に答えよ。

- 1) エネルギー損失を含むベルヌーイの一般式を書きなさい。ただし 2 地点の流速  $V_1, V_2$ 、位置水頭  $Z_1, Z_2$ 、水圧  $P_1, P_2$ 、水の単位体積重量  $\rho$ 、重力加速度  $g$ 、2 地点間の摩擦損失水頭  $h_f$ 、形状損失水頭  $h_l$  とする。
- 2) 図のように二つの水槽が、管径が一定の管水路で結ばれている。  
水槽内の流速がゼロとして、二つの水槽の水面間のベルヌーイの式を書きなさい。  
(水位差  $H$  を使っても使わなくても良い。損失水頭は下記の損失係数の記号と流速の記号  $V$  を使って表す。)
- 3) 流量  $2\text{ m}^3/\text{s}$  の時の、管内の流速を求めなさい。
- 4) 二つの水槽の水面の水位差  $H$  はいくらか。  
ただし管長  $l=200\text{ m}$ 、管径  $d=1\text{ m}$ 、損失係数は入り弁  $f_e=0.5$ 、出口  $f_o=1.0$ 、曲がり  $f_b=0.18$ (1 箇所あたり) 弁  $f_v=0.1$ 、摩擦  $f=0.02$  とする。



3

図のような左右対称の台形水路に水深  $2\text{ m}$  で水が流れている。

- 1) 流積  $A$ 、潤辺の長さ  $S$ 、径深  $R$  を求めなさい。
- 2) 流量が  $60\text{ m}^3/\text{s}$  であるときの河床勾配はいくらか。  
ただしマンニングの粗度係数は  $0.016$  である。
- 3) この流れは常流か射流かフルード数などにより示しなさい。
- 4) 台形的水路の側面の勾配が  $m$ 、底面幅が  $b$ 、水深  $h$  として水理的最良断面の時の流積  $A$  の式を書きなさい。

