

受験番号	
------	--

平成 31 年度
大分工業高等専門学校編入学試験問題

専 門 科 目 I
(都市・環境工学科)

平成 30 年 11 月 17 日(土)
9 : 00 ~ 10 : 20

【注意事項】

1. 指示があるまで問題用紙は開いてはいけません
2. この問題は表紙のほかに 5 ページあります
3. 全てのページの受験番号欄に受験番号を記入しなさい
4. 各解答はその問題の所定の欄に記入しなさい

1. 下図 (図-1 と図-2) に示す鋼 I 形断面を有するスパン 20 m の単純梁 AB に等分布荷重 2 kN/m と集中荷重 12 kN が作用している。以下の間に答えなさい。

- (1) 支点 A の鉛直反力 R_A [kN] と支点 B の鉛直反力 R_B [kN] を求めなさい。
- (2) 最大せん断力 S_{max} [kN] を求めなさい。
- (3) 最大曲げモーメント M_{max} [kN・m] を求めなさい。
- (4) I 形断面の図心位置 y_0 [mm] を求めなさい。
- (5) 図心軸 $nx-nx$ に関する断面二次モーメント I_{nx} [mm⁴] を求めなさい。
- (6) 最大曲げモーメント M_{max} が生じる断面の縁応力 (曲げ応力) σ_c [N/mm²] と σ_t [N/mm²] を求めなさい。ただし、引張応力を正として表すこととします。
- (7) 最大たわみ y_{max} [mm] を求めなさい。ただし、鋼材の弾性係数 $E = 2.0 \times 10^5$ [N/mm²] とします。

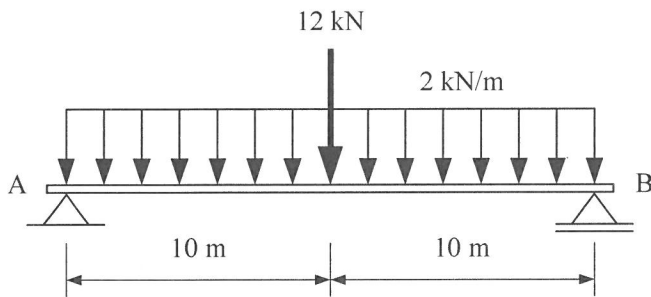


図-1 等分布荷重と集中荷重を受ける単純梁

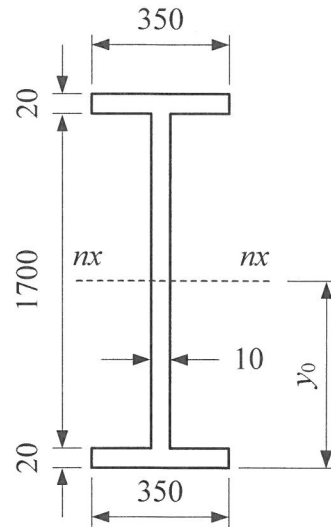


図-2 鋼 I 形断面 (単位 mm)

受験番号	
------	--

2. 図-3 に示す静定トラスの点 D に荷重 P [kN] が作用している。このとき、水平反力 $H_A = P$ [kN] (左向き)、鉛直反力 $R_A = P$ [kN] (下向き)、 $R_B = P$ [kN] (上向き) であった。以下の間に答えなさい。なお、下図の白丸 (○) は、ヒンジ (滑節) を意味します。

- (1) 部材力 N_{AB} [kN], N_{AD} [kN], N_{BD} [kN] を求めなさい。
- (2) 引張荷重 P [kN] を徐々に大きくするとき、最初に座屈する部材はどれか答えなさい。

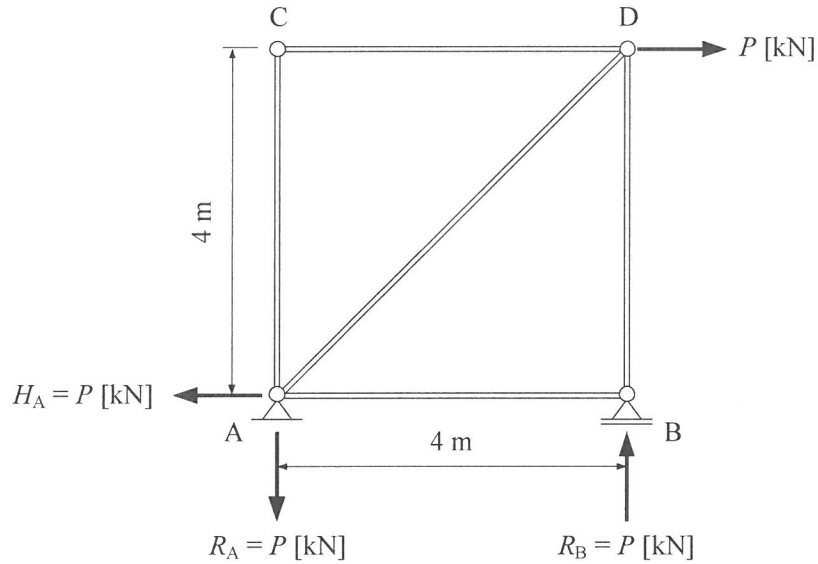


図-3 静定トラス

3. 次の文章中の空欄 () に入る適切な語句を下の表中の該当箇所に解答しなさい。

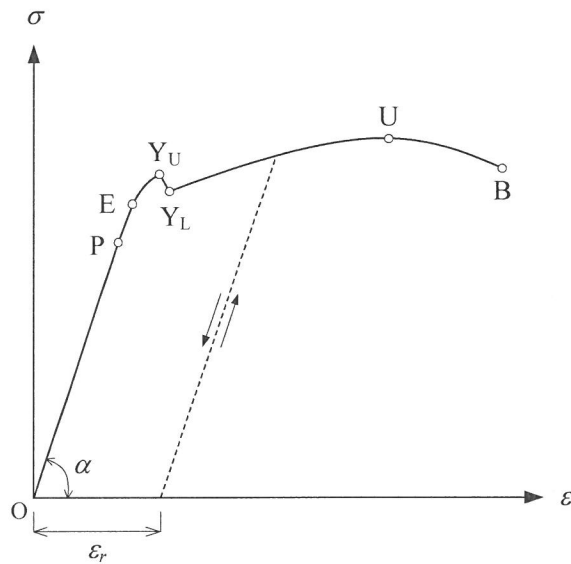


図-4 応力-ひずみ曲線図

図-4は、鋼材の引張試験により得られた応力-ひずみ曲線である。区間OPでの応力 σ とひずみ ϵ は、比例し直線となる。すなわち、区間OPではフックの法則が成り立ち、図中の点Pを(①)という。区間OEでは、作用している荷重を零に戻すとひずみも零になる。このように、外力の作用によって変形した物体が外力を取り除くと元の形に戻る性質を(②)といい、図中の点Eを(③)という。点Eを超えて応力を増加させると点 Y_U に達するが、いったんは応力が点 Y_L に下がる。その後、応力は増大しないのに対してひずみが増大し始める。点 Y_U を上降伏点、点 Y_L を(④)という。点Eを超えた後の区間では、作用している荷重を零に戻してもひずみは零に戻らず、残留ひずみ ϵ_r が残る。このような性質を(⑤)という。再び荷重を加えて引張試験を続行すると、試験片は(⑥)と呼ばれる現象を生じて応力が増加し、最大応力点Uに至る。このときの応力を引張強度と言う。この後、試験片の断面は急激に収縮しながら破壊応力点Bに達し、破壊する。このときの応力を(⑦)という。

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	

4. 図-5 に示す許容引張応力度 $\sigma_{ta} = 140 \text{ N/mm}^2$ である直径 $D = 16 \text{ mm}$ の鉄筋を荷重 P で引っ張るとき、以下の間に答えなさい。ただし、円周率 $\pi = 3.14$ として計算しなさい。

- (1) この鉄筋が耐えられる最大引張荷重 P [kN] の値を有効数字三桁で答えなさい。
- (2) この鉄筋は、引張荷重 $P = 65 \text{ kN}$ で上降伏点に達した。このときの鉄筋の安全率 S を有効数字三桁で求めなさい。

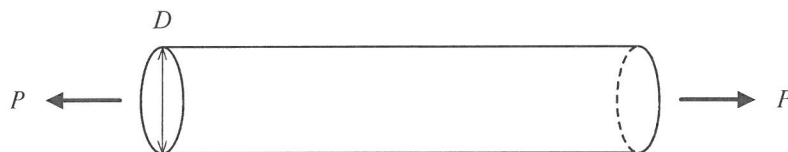


図-5 引張荷重を受ける鉄筋