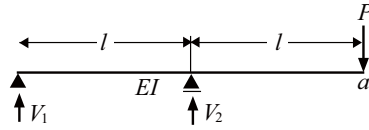


# 材料力学 II 中間試験問題 (平成 27 年 6 月 3 日)

合格最低点 60 点

問 1. (解答は表面) 下図に示す梁について, 以下の問に答えよ (50 点)

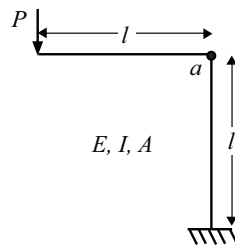


- 1) 支点反力  $V_1, V_2$  をそれぞれ仮想変位の原理を用いて求めよ. ただし, 仮想変位は荷重と求めたい支点反力のみが仕事をするように与えること (10 点)
- 2) この梁の断面力を図示せよ (計算の途中経過を示す必要はない.) (10 点)
- 3) 梁の微分方程式から, たわみ角およびたわみの一般解を求めよ. ただし, 解は次式のように表すこと (5 点)

$$y'(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + C_1, & (0 \leq x \leq l) \\ cx^2 + dx + C_2, & (l \leq x \leq 2l) \end{cases} \quad y(x) = \begin{cases} ex^3 + fx^2 + C_1x + C_3, & (0 \leq x \leq l) \\ gx^3 + hx^2 + C_2x + C_4, & (l \leq x \leq 2l) \end{cases}$$

- 4) たわみ  $y(x)$  およびたわみ角  $y'(x)$  が満足すべき条件を全て示せ (5 点)
- 5) たわみの式から, 点 a のたわみを求めよ. ただし, どちら向きにどれだけ変位したか明示すること (5 点)
- 6) 単位荷重法を用いて点 a のたわみ角を求めよ. ただし, 計算に使用した曲げモーメント図は図示すること. また, どちら向きにどれだけ回転したか明示すること (10 点)
- 7) 問の梁が撓んだ様子を特徴が分るように図示せよ (5 点)

問 2. (解答は裏面) 下図のフレーム構造について, 以下の問に答えよ (50 点)



- 1) 支点反力, 断面力を図示せよ (計算の途中経過を示す必要はない.) (20 点)
- 2) 点 a はどの向きに, どれだけ変位するか軸力も含めて計算し, 説明せよ (20 点)
- 3) 構造部材の断面は  $h \times h$  の正方形をしているとする.  $h \ll l$  とすると, 点 a に発生する鉛直変位は水平変位に比べて無視し得るほど小さいことを示せ (5 点)
- 4) 上記 3) の結果を踏まえ, フレーム構造が変形した様子を特徴が分るように図示せよ (5 点)

## 注意事項

- 注 1) 机の上に置く事ができるものは、鉛筆、シャーペン、消しゴム、定規、時計のみ。消しゴムはカバーも取り除くこと。その他の物（筆箱も含む）は鞆に入れ、鞆は自分の椅子の下に置くこと。
- 注 2) 試験開始の合図があるまで、筆記用具を手に持たないこと。
- 注 3) 携帯電話の電源を切っておくこと。マナーモードも原則として不可とする。
- 注 4) 問題用紙・解答用紙・計算用紙をそれぞれ 1 枚ずつ配布する。
- 注 5) 解答用紙は、縦に半分に折って使用すること。これにより裏表で 4 つの区域を得る。各問題に対して、それぞれ指示された区域に答案を作成すること。指定区域以外に記述された解答は採点しない。
- 注 6) 解答では、最終的な解答のみを記述するのではなく、なぜその解答に至ったか、その根拠も示すこと。ただし、文章の（ ）を埋める問題については最終的な回答のみを示すこととし、解答方法に関して特別に指示がある問題はその指示に従うこと。
- 注 7) 計算用紙は、他人に解答を見られないように 1 / 2 または 1 / 4 程度に折って使用すること。
- 注 8) この問題用紙は、テスト終了後は各自で持ち帰ること。
- 注 9) 試験開始後、答案を回収し終えるまで部屋を出ることはできない。トイレなど特別な事情がある場合には、手を挙げて試験監督の指示に従うこと。