

この用紙を表紙にして, レポート用紙に解答せよ.

問1 : 平面応力状態にある部材について応力解析を行った. 部材中の点 A から H までの 8 箇所の点について, 得られた応力の値, 主応力の値を表 1 に示している.

1. 各点の最大せん断応力 τ_{max} を求め, 表を完成させよ (結果はこの用紙の表に記入せよ). (16 点)
2. この部材が最大せん断応力説にしたがって降伏するものとする, 表に示される 8 箇所のうち, 最初に塑性変形が起こるのはどの点か. (5 点)
3. 最大せん断応力説にしたがって降伏する材料を用いてこの部材を製作するとき, 材料の引張降伏応力 σ_Y はいくら以上でなければならないか. ただし, 安全率 $S = 4$ とする. (15 点)
4. 点 E のひずみ $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z, \gamma_{xy}$ を求めよ. ただし, Young 率 $E = 200\text{GPa}$, Poisson 比 $\nu = 0.3$ とする. (16 点)

| 位置 | 応力 (MPa) | | | | 主応力 (MPa) | | 最大せん断応力 (MPa) |
|----|------------|------------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------|
| | σ_x | σ_y | σ_z | τ_{xy} | σ_{max} | σ_{min} | τ_{max} |
| A | 100.0 | -21.0 | 0.0 | 35.0 | 109.4 | -30.4 | |
| B | 120.0 | -33.0 | 0.0 | 43.0 | 131.3 | -44.3 | |
| C | 110.0 | -42.0 | 0.0 | 54.0 | 127.2 | -59.2 | |
| D | 99.0 | -57.0 | 0.0 | 53.0 | 115.3 | -73.3 | |
| E | 90.0 | -15.0 | 0.0 | 52.0 | 111.4 | -36.4 | |
| F | 95.0 | -49.0 | 0.0 | 48.0 | 109.5 | -63.5 | |
| G | 113.0 | -44.0 | 0.0 | 44.0 | 124.5 | -55.5 | |
| H | 115.0 | -36.0 | 0.0 | 39.0 | 124.5 | -45.5 | |

問2 : 部材にひずみ $\varepsilon_x = 120 \times 10^{-6}$, $\varepsilon_y = 40 \times 10^{-6}$, $\gamma_{xy} = 60 \times 10^{-6}$ が加わっているとき, 主ひずみとその方向をモールのひずみ円を用いて求めよ. また最大せん断ひずみを求めよ. (20 点)

問3 : 部材の表面で主ひずみを測定したところ, $\varepsilon_1 = 800 \times 10^{-6}$, $\varepsilon_2 = 500 \times 10^{-6}$ であった. 主応力 σ_1, σ_2 と最大せん断応力 τ_{max} を求めよ. ただし Young 率 $E = 200\text{GPa}$, Poisson 比 $\nu = 0.3$ とする. (18 点)

問4 : ある材料について, Young 率 E とせん断弾性定数 G を測定した結果, $E=70.6\text{GPa}$, $G=26.5\text{GPa}$ であった. この材料の体積弾性係数 K と Poisson 比 ν を求めよ. (10 点)