

専門科目 (午後)  
土木工学 (構造力学 1)

23 大修

時間 13:30~16:30

図1に示す単純支持のはりに荷重  $P$  が作用している。はりは図2の2種類の鋼材  $S_1, S_2$  から構成され、H形断面を有する。鋼材  $S_1, S_2$  は図3に示す弾完全塑性材料であり、 $S_1$  の降伏点  $\sigma_{Y1}$  は 240MPa、 $S_2$  の降伏点  $\sigma_{Y2}$  は 350MPa、であり、弾性係数は両者とも 200GPa である。荷重  $P$  が作用する前には、はり内部には残留応力は存在しないとする。自重の影響は考えない。また、全て微小変位の範囲での挙動とする。

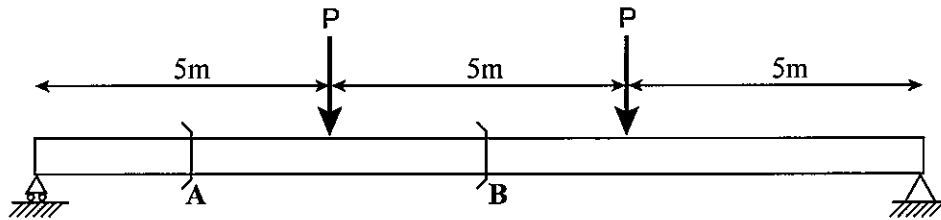


図1 単純支持はり

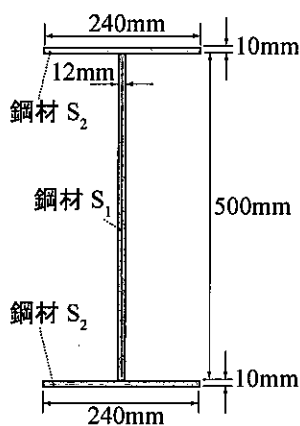


図2 断面

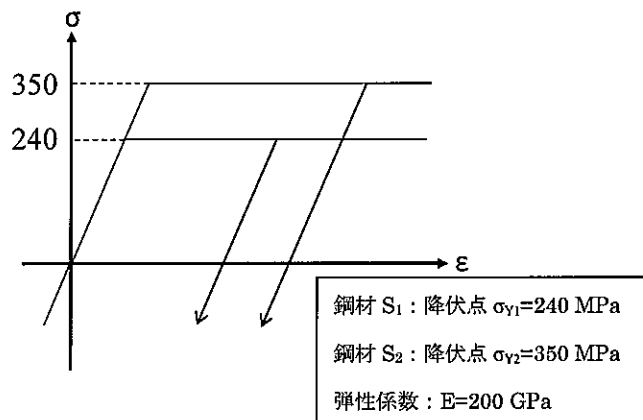


図3 材料特性

- (1) すべての断面が弾性域にあるときの、単純梁の曲げモーメント分布図およびせん断力分布図を描きなさい。また、位置 A および B の断面内での概略の曲げ応力分布およびせん断応力分布を描きなさい (計算は不要)。
- (2)  $P$  を徐々に高めていくとき、はりの中央位置 B の断面内で最初に降伏する位置を図示し、その時の  $P$  を求めなさい。せん断遅れ (シアラグ) の影響は考慮しなくてよい。(3), (4), (5) についても同様とする。
- (3)  $P$  をさらに高めていき、はりの中央位置 B の断面で上下フランジ断面の全てが最初に降伏するときの  $P$  の値を求めなさい。
- (4)  $P$  をさらに高めていき、はりの中央位置 B の断面の全てが降伏するときの  $P$  の値を求めなさい。
- (5) 荷重を(3)の状態から 0 kN に戻したとき、はりの中央断面 B での断面内に残留する応力を求めて図示しなさい。