

構造 問 1

図 1 に示すように一様な長方形断面を持つ部材に曲げモーメント M が作用しているとする。部材を構成する材料の応力 σ とひずみ ε の関係は図 2 に示す通りである。また、断面の平面保持および直角保持の仮定が成り立ち、ひずみ ε と曲率 κ の間には常に $\varepsilon = \kappa z$ なる関係があるとする。このとき、(1)から(3)の問いに答えよ。

- (1) 断面内で最初に降伏が発生するときの曲げモーメント M_Y を求めなさい。
- (2) すべての断面が降伏したときのモーメント M_P を求めなさい。
- (3) $M_Y < M < M_P$ なるモーメント M に対して、上下端部は塑性状態になって、中立軸付近は弾性状態のままである。よって、応力分布は図 3 のようになる。弾性部分の高さを c とするとき、モーメント M と c の関係を導きなさい。また、モーメント M と曲率 κ の関係を導きなさい。

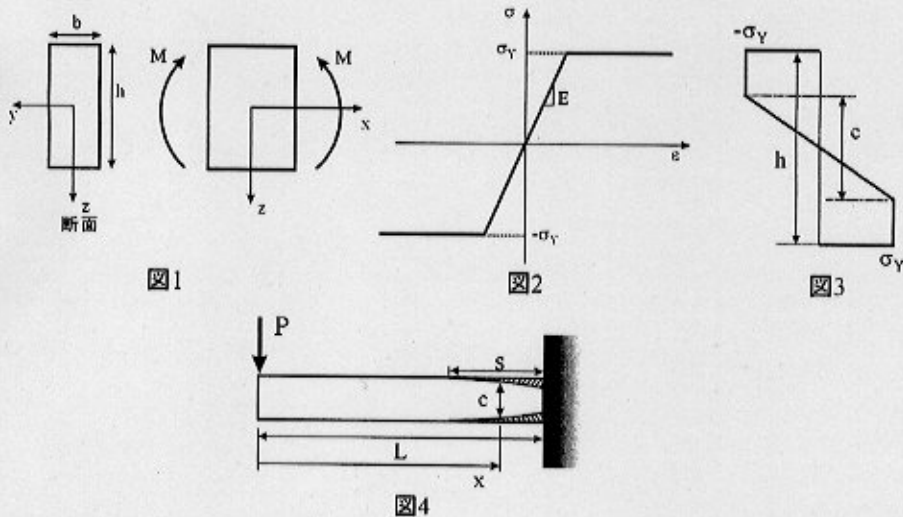


図 4 に示すように荷重 $P = 5bh^2\sigma_Y / (24L)$ を受ける長さ L の片持ちばりを考える。はりの断面ならびにはりを構成する材料の性質はそれぞれ図 1、図 2 で与えられたものとする。はりの自重は無視するものとして(4)と(5)の問いに答えよ。

- (4) 図 4 の斜線部に示すように固定端付近に塑性域が現れる。塑性域の長さ s を求めなさい。
- (5) 塑性域と弾性域の境界を示す曲線、すなわち、弾性域の高さ c と座標 x の関係式を求めなさい。