

## 構造力学 II 宿題その 4

### 問 1

構造力学 II のウェブテキストの「梁モデル」のページ

<http://www.str.ce.akita-u.ac.jp/~gotou/kouzou/hari.html> では、 $yz$  平面の  $z$  軸上に横たわる初等梁に対して、断面のひずみ分布  $\epsilon_{zz}(y, z) = \frac{dw(z)}{dz} - y \frac{d^2v(z)}{dz^2}$  を導き、ひずみが断面の桁高方向に三角形分布することを示したが、同様に  $xy$  平面の  $x$  軸上に横たわる初等梁に対して断面のひずみ分布  $\epsilon_{xx}(x, y)$  を (図心変位  $u(x), v(x)$  の関数として) 導き、それが三角形分布することを示せ。適宜、説明に必要な図も描き入れよ。なお、座標系が右手系になるように気をつけよ。例えば、 $x$  軸を水平右向きに、 $y$  軸を鉛直上向きに取ったとすると、 $z$  軸右ねじまわりの  $\theta$  は紙面を上から見て左まわりになるが、 $x$  軸を水平右向きに、 $y$  軸を鉛直下向きに取ったとすると、 $z$  軸右ねじまわりの  $\theta$  は紙面を上から見て右まわりになる。

### 問 2

構造力学 II のウェブテキストの「断面力」のページ

<http://www.str.ce.akita-u.ac.jp/~gotou/kouzou/danmen.html> の手順を参考にして、問 1 で導いた  $\epsilon_{xx}(x, y)$  に、 $x$  方向の 1 次元のフックの法則  $\sigma_{xx} = E\epsilon_{xx}$  を代入して、 $\sigma_{xx}(x, y)$  と図心変位  $u(x), v(x)$  の関係式を求め、これらを適切に面積積分することで合応力としての軸力  $N(x)$  と曲げモーメント  $M(x)$  を図心変位  $u(x), v(x)$  と関係づけよ。適宜、説明に必要な図も描き入れよ。以上の関係式を利用して、直応力  $\sigma_{xx}(x, y)$  と軸力  $N(x)$  および曲げモーメント  $M(x)$  の関係式を導け。