

## 小テストその4

これは授業の始めにやる小テストです。ノートや参考書は見ずにやってみて下さい。解答はこの紙には書き込まずに、渡された白紙に学籍番号と名前を書いて解答して下さい。

### 問 1

ひずみテンソル  $\varepsilon$  の各成分が、変位ベクトル  $(u_1(x_1, x_2, x_3), u_2(x_1, x_2, x_3), u_3(x_1, x_2, x_3))$  を用いて、

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (\text{但し } i, j = 1, 2, 3) \quad (1)$$

と与えられるとき、伸びひずみ 3 成分、せん断ひずみ 6 成分をそれぞれ変位ベクトルを用いて表せ。

### 問 2

上の問 1 で求めたひずみ成分と変位ベクトルの関係式の添字を 1,2,3 から  $x, y, z$  に書き換えよ。また、 $\varepsilon_{xy} = \varepsilon_{yx}$ ,  $\varepsilon_{yz} = \varepsilon_{zy}$ ,  $\varepsilon_{zx} = \varepsilon_{xz}$  となることを示せ。

## 宿題その3

### 問 1

構造力学 II のウェブテキストの「応力-ひずみ関係」のページ <http://www.str.ce.akita-u.ac.jp/~gotou/kouzou/ouryoku.html> では、「応力のつりあい」の節で、 $yz$  平面内の微小な長方形要素について応力のつりあいを求め、 $\sigma_{yz} = \sigma_{zy}$  となることを導いているが、同様に  $xy$  平面内の微小な長方形要素について応力のつりあいを求め、 $\sigma_{xy} = \sigma_{yx}$  となることを示せ。

### 問 2

構造力学 II のウェブテキストの「応力-ひずみ関係」のページ <http://www.str.ce.akita-u.ac.jp/~gotou/kouzou/ouryoku.html> では、「平面応力問題」の節で、薄い板の板厚方向に  $y$  軸を取り、 $\sigma_{yy} = \sigma_{yz} = \sigma_{xy} = 0$  と見なせることから、ひずみの 6 成分を求めたが、同様に、薄い板の板厚方向に  $z$  軸を取った場合について、 $\sigma_{zz} = \sigma_{yz} = \sigma_{zx} = 0$  をひずみ-応力関係の式に代入してひずみの 6 成分を求めよ。更に、この板厚方向が  $z$  の板が  $x$  方向に細長い場合について、 $\sigma_{xx}$  以外の応力成分は無視できるものとして、 $x$  軸方向の 1 次元のフックの法則と、ポアソン比の関係式を導け。