2021 年 7 月 9 日

第 6 章の課題

最適設計特論 2　担当　畔上秀幸

第 6 章の演習問題 **6.6** と同様に，平面応力 $(\sigma_{33} = \sigma_{13} = \sigma_{23} = 0)$ を仮定した 2 次元線形弾性問題を考える．1 次の 3 角形有限要素を用いたとき，節点変位ベクトル $\bar{\boldsymbol{u}}_i$ から任意の $\boldsymbol{x} \in \Omega_i$ におけるひずみ $\boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{x})$ を求める式

$$\boldsymbol{\varepsilon}(\boldsymbol{x}) = \begin{pmatrix} \varepsilon_{11}(\boldsymbol{x}) \\ \varepsilon_{22}(\boldsymbol{x}) \\ 2\varepsilon_{12}(\boldsymbol{x}) \end{pmatrix} = \boldsymbol{B}(\boldsymbol{x})\,\bar{\boldsymbol{u}}_i = \boldsymbol{B}(\boldsymbol{x}) \begin{pmatrix} u_{11} \\ u_{12} \\ u_{13} \\ u_{21} \\ u_{22} \\ u_{23} \end{pmatrix}$$

における $\boldsymbol{B}(\boldsymbol{x})$ の計算式を示せ．ただし，式 (6.3.3) の $\varphi_{i(1)}(\boldsymbol{x}), \varphi_{i(2)}(\boldsymbol{x}), \varphi_{i(3)}(\boldsymbol{x})$ $(\boldsymbol{x} \in \Omega_i, i \in \mathcal{E})$ を用いてよい．さらに，式 (6.3.7) の $\zeta_\alpha, \eta_\alpha, \theta_\alpha$ $(\alpha \in \{1,2,3\})$ を用いた計算式も示せ．

(ヒント) 演習問題 6.6 の解答をみよ．