2010年度制御工学Ⅱ　第７回宿題解答

１．

$$\mathbf{U}_c = \begin{bmatrix}\mathbf{b} & \mathbf{Ab}\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix} \quad \det \mathbf{U}_c = -1 \neq 0$$

よって可制御であり，極配置が可能である．

特性方程式は

$$\det(s\mathbf{I}-\mathbf{A}) = \begin{vmatrix}s & -1\\ 1 & s\end{vmatrix} = s^2+1=0$$

配置極特性方程式は

$$\{s-(-1)\}\{s-(-2)\}=0 \quad \therefore s^2+3s+2=0$$

よって，$a_0=1, a_1=0 \quad k_0=2, k_1=3$

これより

$$\tilde{\mathbf{f}} = \begin{bmatrix}a_0-k_0 & a_1-k_1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}1-2 & 0-3\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}-1 & -3\end{bmatrix}$$

$$\mathbf{U}_c^{-1} = \frac{adj\mathbf{U}}{\det\mathbf{U}} = \frac{\begin{bmatrix}0 & -1\\ -1 & 0\end{bmatrix}^T}{-1} = \begin{bmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix}$$

$$\mathbf{l}_2^T = \begin{bmatrix}1 & 0\end{bmatrix} \quad \therefore \mathbf{T}^{-1} = \begin{bmatrix}\mathbf{l}_2^T\\ \mathbf{l}_2^T\mathbf{A}\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$$

$$\mathbf{f} = \tilde{\mathbf{f}}\mathbf{T}^{-1} = \begin{bmatrix}-1 & -3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}-1 & -3\end{bmatrix}$$

２．

ＭＡＴＬＡＢによる計算

```
>> K=PLACE([0 1; -1 0],[0; 1],[-1; -2])
K = 1        3
```

上記と一致する．

なお，MATLAB でのフィードバックベクトルは教科書とは符号を逆に取っている．