

2010 年度制御工学Ⅱ 第 5 回宿題解答

1. 可制御行列を求める.

$$\mathbf{U}_c = [\mathbf{b} \quad \mathbf{AB} \quad \mathbf{A}^2\mathbf{b}] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\det \mathbf{U}_c = 0$$

したがって不可制御である.

2. 可観測行列を求める.

$$\mathbf{U}_o = \begin{bmatrix} \mathbf{c} \\ \mathbf{cA} \\ \mathbf{cA}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -2 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\det \mathbf{U}_o = 1 \times (2 + 2) + 1 \times (4 + 2) = 10 \neq 0$$

したがって可観測である.

3.

```
>> A=[1 0 0; 0 0 1; 1 -2 -1];
```

```
>> b=[0 ; 0 ; 1];
```

```
>> c=[1 0 1];
```

```
>> UC=ctrb(A,b)
```

```
UC = 0      0      0
      0      1     -1
      1     -1     -1
```

```
>> det(UC)
```

```
ans =      0
```

よって不可制御で手計算と一致する.

```
>> UO=obsv(A,c)
```

```
UO = 1      0      1
      2     -2     -1
      1      2     -1
```

```
>> det(UO)
```

```
ans =     10
```

よって可観測で手計算と一致する.