

## 現代制御論

### 4

3 次の定係数常微分方程式

$$\frac{d^3y}{dt^3} + (a+1)\frac{d^2y}{dt^2} + (a-2)\frac{dy}{dt} - 2ay = \frac{du}{dt} + u$$

で表されるシステムを考える。ただし，スカラー値信号  $u$  と  $y$  はそれぞれ入力と出力であり， $a$  は実定数である。

- (i) このシステムの状態空間モデルを導出せよ (導出過程も示せ)。ただし，状態ベクトルの次元は 3 次元とせよ。
- (ii) (i) で得られた状態空間モデルの可制御性および可観測性を判別せよ。  
さらに，この状態空間モデルが不可制御または不可観測となる  $a$  が存在するならば，そのようなすべての  $a$  に対してシステムの最小実現を求めよ。