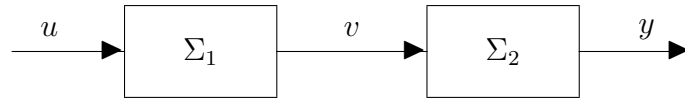


## 現代制御論

4



図のように直列接続された制御系を考える．システム  $\Sigma_1, \Sigma_2$  はそれぞれスカラー実数を状態にもつ線形状態方程式

$$\Sigma_1 : \begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = -x_1 + u \\ v = x_1 \end{cases} \quad \Sigma_2 : \begin{cases} \frac{dx_2}{dt} = -ax_2 + v \\ y = cx_2 + v \end{cases}$$

で記述されるものとする．ただし  $a, c$  は実数のパラメータである．また直列接続されたシステムを  $\Sigma$  とよぶ．このとき以下の問いに答えよ．

- (i) 状態ベクトルを  $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$  として，システム  $\Sigma$  の状態方程式を求めよ．
- (ii) システム  $\Sigma$  が可制御となるようなパラメータ  $a, c$  の値があれば，それらをすべて求めよ．
- (iii) システム  $\Sigma$  が可観測となるようなパラメータ  $a, c$  の値があれば，それらをすべて求めよ．
- (iv) システム  $\Sigma$  について， $a = 0, c = 1$  とする． $t \geq 0$  において  $u(t) = 0$  とする．このとき任意の  $t \geq 0$  について  $y(t) = 0$  となる初期状態  $x(0) = \begin{bmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix}$  があれば，それらをすべて求めよ．