

# システム制御理論 レポート課題 No. 5 解答

1

システム

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}x(t) &= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x(t) \end{cases}$$

において、つぎの問に答えよ。

- (1) 状態  $x(t)$  を推定するためのオブザーバを設計せよ。ただし、オブザーバの極を  $-2, -3$  とせよ。

解答

- (1) つぎのオブザーバの式

$$\dot{\hat{x}}(t) = A\hat{x}(t) + bu(t) + hy(t) - hc\hat{x}(t) = (A - hc)\hat{x}(t) + bu(t) + hy(t)$$

より  $A - hc$  の極が  $-2, -3$  となるようにオブザーバゲイン  $h$  を決定すればよい。したがって

$$\begin{aligned} |\lambda I - A + hc| &= \begin{vmatrix} \lambda + h_1 & -1 \\ h_2 & \lambda + 1 \end{vmatrix} \\ &= \lambda^2 + (1 + h_1)\lambda + h_1 + h_2 \end{aligned}$$

オブザーバの極が  $-2, -3$  となるためには  $\lambda^2 + 5\lambda + 6$  となる必要があるので、係数比較をして

$$\begin{cases} h_1 &= 4 \\ h_2 &= 2 \end{cases}$$

を得る。