

9 第8回宿題解答

5.1 以下の各問題はすべて正弦波 $\sin \omega t$ の定常出力応答が $|G(j\omega)| \sin(\omega t + \angle G(j\omega))$ になる結果から計算できる。入力の振幅が A 倍になったとき、本式も A 倍にすればよい。

(1) この場合、 $\omega = 1$ なので

$$G(j1) = \frac{1}{4(j1)^2 + 2(j1) + 1} = \frac{1}{-3 + j2} = \frac{1}{\sqrt{(-3)^2 + 2^2}} e^{-j(\pi - \arctan 2/3)} = \frac{1}{\sqrt{13}} e^{-j(\pi - \arctan 2/3)}$$

である。よって定常出力応答は次式となる。

$$y(t) = 2 \times \frac{1}{\sqrt{13}} \sin(t - \pi + \arctan \frac{2}{3}) = \frac{2}{\sqrt{13}} \sin(t + \arctan \frac{2}{3})$$

(2) $u(t) = I(t)$ は $u(t) = \sin(0 \cdot t + \frac{\pi}{2})$ と見なせる。よって、 $\omega = 0$ 。

$$G(j0) = 0$$

より、 $|G(j0)| = 0$ となるので定常出力応答は $y(t) \rightarrow 0$ となる。

(3) $u(t) = 6 \sin 2t \rightarrow \omega = 2$ 。このとき

$$G(j2) = \frac{(j2)^2 + 4}{(1 + j1)(1 + j2)(1 + j3)} = 0 \Rightarrow \lim_{t \rightarrow \infty} y(t) = 0$$