

3章演習問題【4】

伝達関数が

$$G_1(s) = \frac{1}{s+1}$$

$$G_2(s) = \frac{1}{0.1s+1}$$

$$G_3(s) = \frac{1}{(s+1)(0.1s+1)}$$

$$G_4(s) = \frac{s+0.95}{(s+1)(0.1s+1)}$$

で与えられる系のステップ応答を、それぞれ $y_1(t), \dots, y_4(t)$ とする。このとき、どの応答とどの応答が似ているか。 $G_4(s)$ のように極めて接近して存在する極と零点の組をダイポール (dipole) という。

【解答】

$G_3(s)$ は $s = -1$ が代表極となり、応答が遅いモードが支配的となるため $y_3(t) \approx y_1(t)$ となる。 $G_4(s)$ はダイポール部分が $(s+0.95)/(s+1) \approx 1$ と近似できるので $G_4(s) \approx G_2(s)$ となり、すなわち $y_4(t) \approx y_2(t)$ となる。

下図にそれぞれのステップ応答を示す。

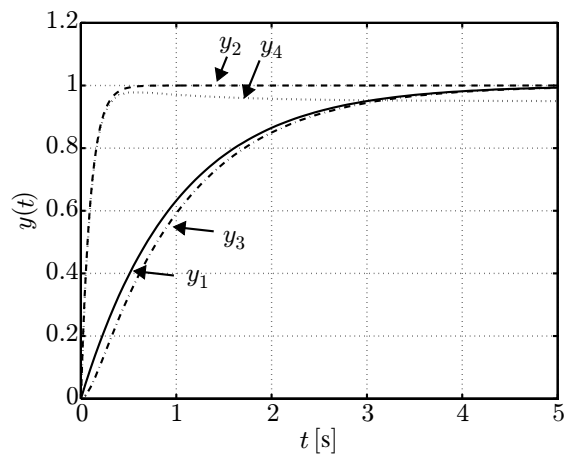


図 1: ステップ応答