

Control Quiz [3] 2020/05/08

- (1) つぎの複素関数 $F(s)$ を逆ラプラス変換して、時間関数 $f(t)$ を計算し、それを図示しなさい。図には重要な数値を記入すること。

【解答】

$$\begin{aligned} F(s) &= \frac{1}{0.1s + 1} \frac{1}{s} \\ &= \frac{10}{s(s + 10)} \end{aligned}$$

$F(s) = \frac{a}{s} + \frac{b}{s+10}$ において部分分数分解すると、留数定理から $a = 1$, $b = -1$ であるため、

$$F(s) = \frac{1}{s} - \frac{1}{s + 10}$$

と書け、両辺を逆ラプラス変換すると

$$f(t) = (1 - e^{-10t})u_s(t)$$

となる。 $f(t)$ を図示すると、図 1 のようになる。

- (2) 授業で説明した平方完成を用いて、つぎの伝達関数 $G(s)$ を逆ラプラス変換してインパルス応答 $g(t)$ を計算し、それを図示しなさい。図には重要な数値を記入すること。

【解答】

$$\begin{aligned} G(s) &= \frac{1.25}{s^2 + s + 1.25} \\ &= 1.25 \frac{1}{(s + 1/2)^2 + 1} \end{aligned}$$

ラプラス変換の s 領域の性質 $\mathcal{L}[e^{-at}x(t)] = X(s + a)$ を用いて、両辺を逆ラプラス変換すると

$$g(t) = (1.25e^{-\frac{1}{2}t}\text{sint})u_s(t)$$

となる。 $g(t)$ を図示すると、図 2 のようになる。

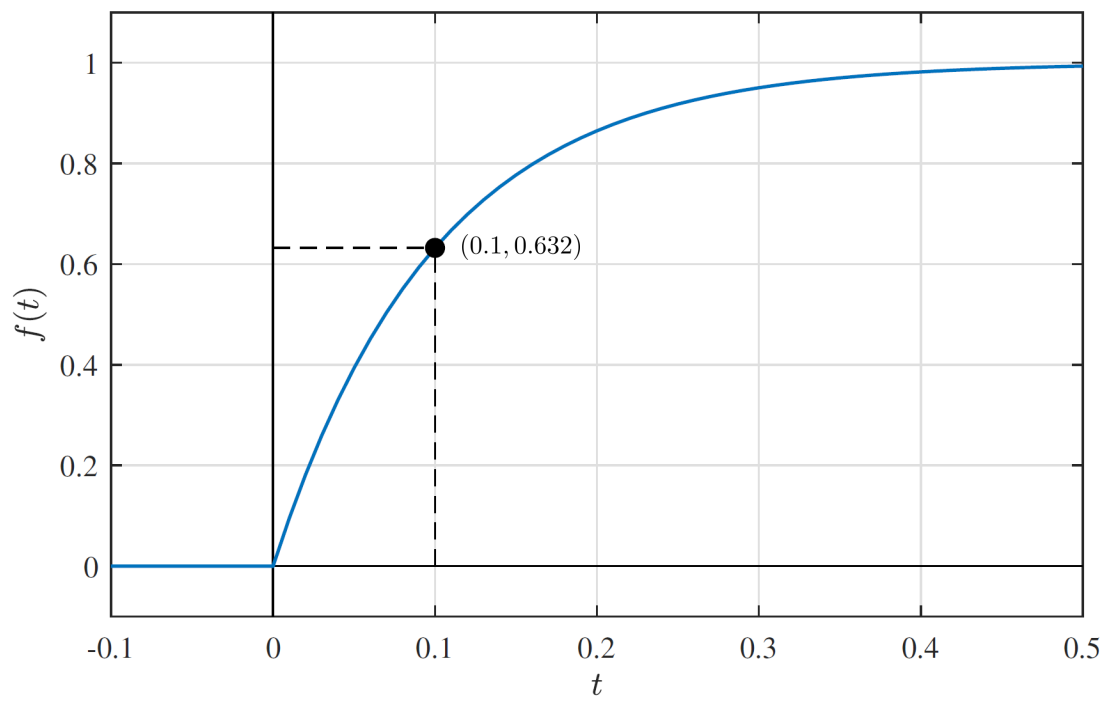


図1 $f(t)$ のグラフ

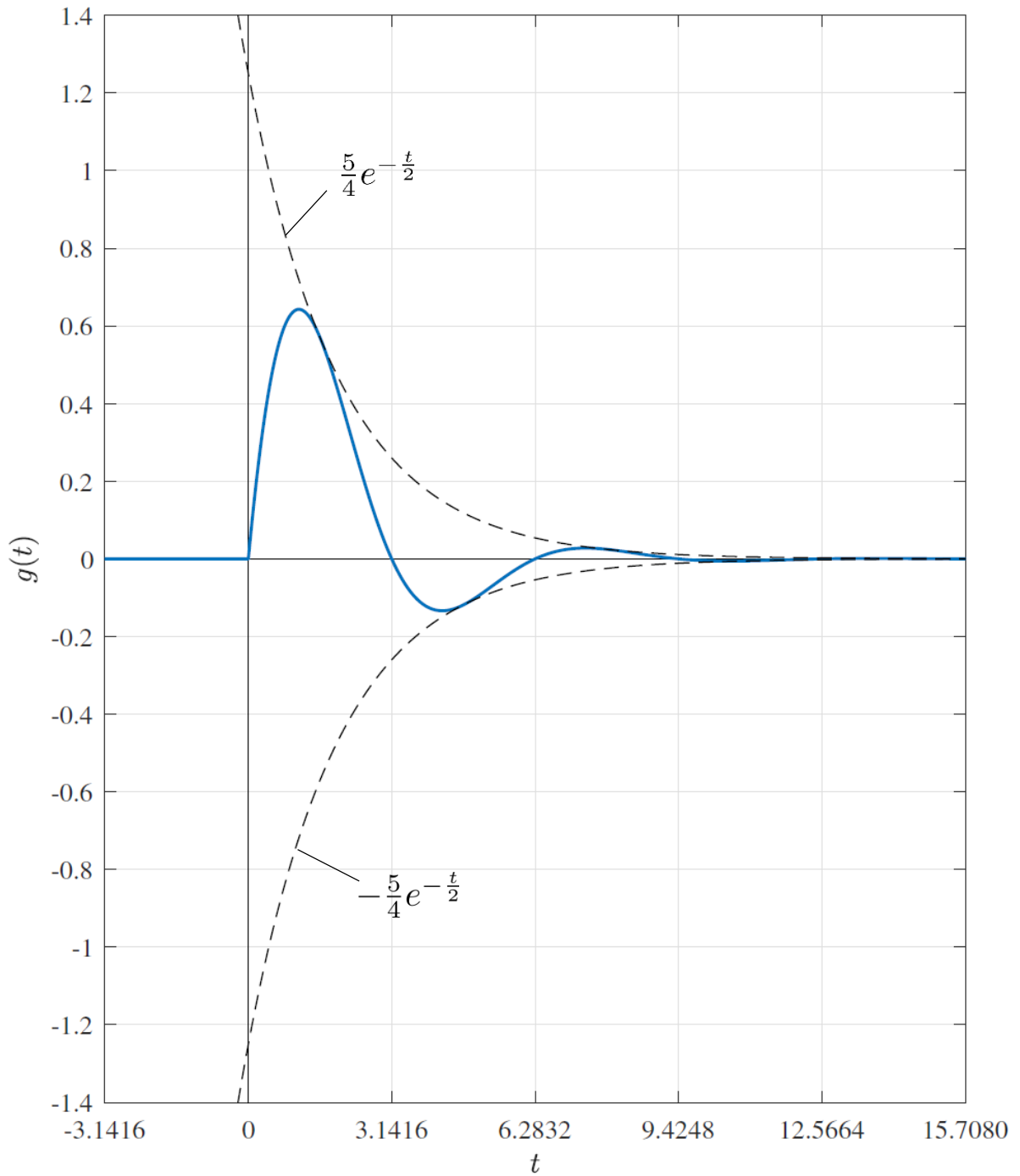


図2 $g(t)$ のグラフ