

動的システムの解析と制御レポート #2 (2021.9.10 出題)

学籍番号: _____

氏名: 解答例

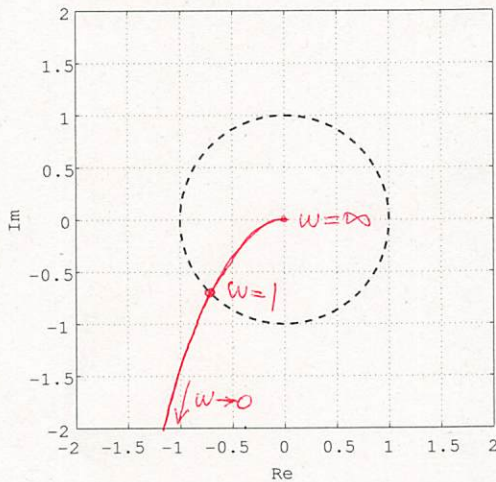
提出月切: 9月15日(水)17:00(厳守)、提出先: [ilias] または [機械建設1号棟405室(小林居室)のドアポスト] 注意: この用紙に直接記入すること(別紙に記入しないこと)

課題 2 四つの伝達関数が

$$G_1(s) = \frac{\sqrt{2}}{s}, \quad G_2(s) = \frac{1}{s+1}, \quad G_3(s) = \frac{s+1}{\sqrt{2}}, \quad G_4(s) = s+10$$

と与えられたとする。このとき、以下の(1)~(3)の間に答えよ。

- (1) $G(s) = G_1(s)G_2(s)$ とする。 $G(s)$ のベクトル軌跡を図1に描け。ただし、角周波数 $\omega = 1, \infty$ における $|G(j\omega)|$, $\angle G(j\omega)$ の値を計算し、表中に記載すること。また、これらの角周波数における点も図1に示せ。(2点)



$$G_1(j\omega)G_2(j\omega) = \frac{\sqrt{2}}{j} \cdot \frac{1}{j+1}$$

$$|G_1(j\omega)G_2(j\omega)| = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1$$

$$\angle G_1(j\omega)G_2(j\omega) = \angle G_1(j\omega) + \angle G_2(j\omega)$$

$$= -90^\circ - 45^\circ = -135^\circ$$

表1: $G_1(j\omega)G_2(j\omega)$ の絶対値と位相

	$\omega = 0$	$\omega = 1$	$\omega = \infty$
$ G_1(j\omega)G_2(j\omega) $	∞	1	0
$\angle G_1(j\omega)G_2(j\omega)$	-90°	-135°	-180°

図1: $G_1(s)G_2(s)$ のベクトル軌跡

- (2) $G(s) = G_1(s)G_2(s)G_3(s)G_4(s)$ とする。 $G(s)$ のゲイン線図を折れ線近似によって図2に描け。(2点)

$$G(s) = \frac{s+10}{s} = \frac{10}{s} \cdot \frac{s+10}{10}$$

- (3) $G(s) = G_1(s)G_2(s)G_3(s)G_4(s)$ とする。 $G(s)$ の位相線図を折れ線近似によって図3に描け。(2点)

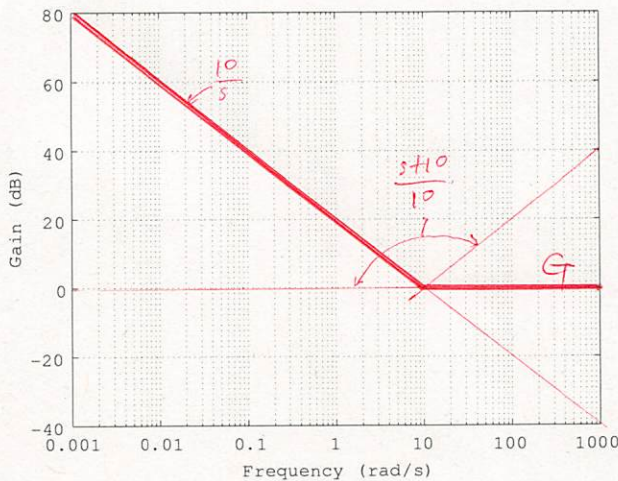


図2: $G_1(s)G_2(s)G_3(s)G_4(s)$ のゲイン線図

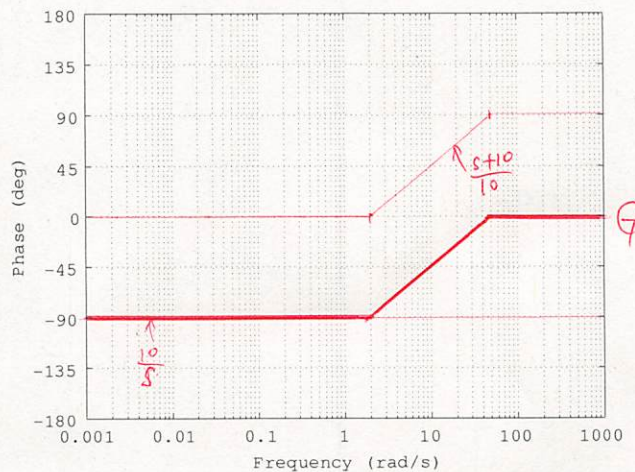


図3: $G_1(s)G_2(s)G_3(s)G_4(s)$ の位相線図