

動的システムの解析と制御レポート #2 (2020.9.11 出題)

学籍番号: _____

氏名: 解答例

提出切: 9月16日(水)17:00 (厳守)、提出先: ilias

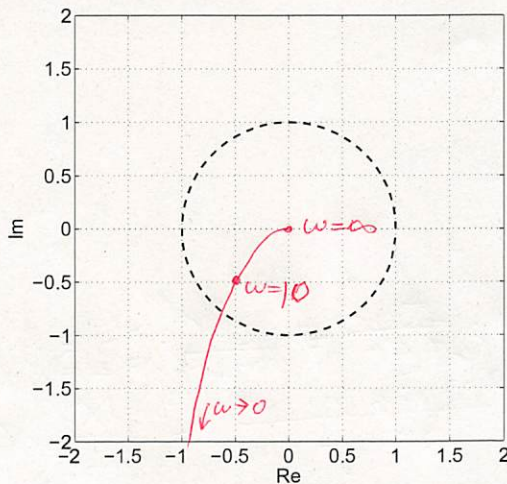
注意: この用紙に直接記入すること (別紙に記入しないこと)

課題 2 四つの伝達関数が

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

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 $\omega = 10, \infty$ 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)



$$G_1(j\omega)G_2(j\omega) = \frac{10}{j\omega} \cdot \frac{10}{j\omega+10} = \frac{1}{j} \cdot \frac{1}{j+1}$$

$$|G_1(j\omega)G_2(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{2}} \doteq 0.7$$

$$\angle G_1(j\omega)G_2(j\omega) = \angle G_1(j\omega) + \angle G_2(j\omega) = -90^\circ - 45^\circ = -135^\circ$$

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

	$\omega = 0$	$\omega = 10$	$\omega = \infty$
$ G_1(j\omega)G_2(j\omega) $	∞	0.7	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) $G(s) = G_1(s)G_2(s)G_3(s)$ 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)

- (3) $G(s) = G_1(s)G_2(s)G_3(s)$ 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)

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

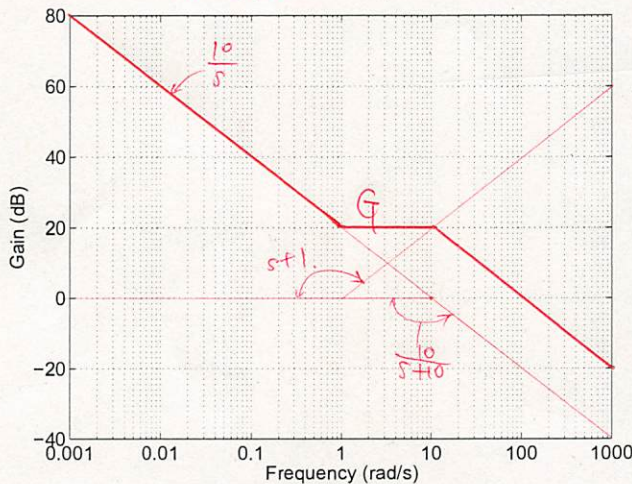


図2: $G_1(s)G_2(s)G_3(s)$ のゲイン線図

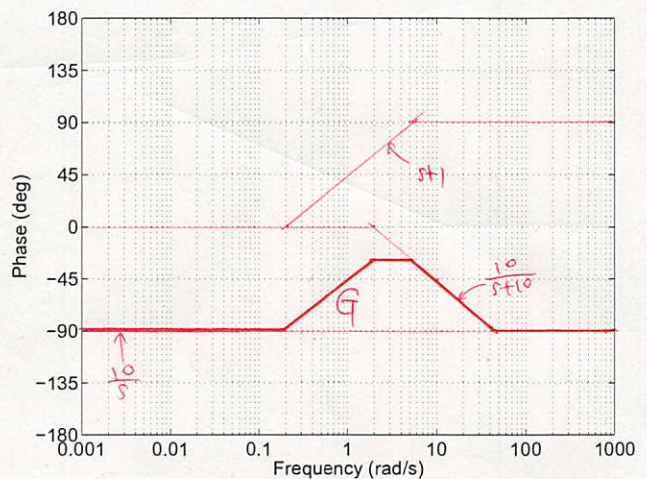


図3: $G_1(s)G_2(s)G_3(s)$ の位相線図