2021 年度 制御工学 II 前期 第 7 回レポート (模範解答)

5 年 E 科 番号 _____ 氏名 _____

【章末問題 5】 表 5.1 (p. 102) を用いて，次の伝達関数のボード線図の概形を描け。ただし，ゲイン線図は折れ線近似でよい。

(a) $\dfrac{10s+1}{s+10}$

(解答)

伝達関数は

$$\begin{aligned} G(s) &= \frac{10s+1}{s+10} = (10s+1)\cdot\left(\frac{1}{s+10}\right) \\ &= (10s+1)\cdot\left(\frac{1}{0.1s+1}\right)\cdot 0.1 \qquad (1) \end{aligned}$$

と分解できる。$G_1(s) = 10s+1$，$G_2(s) = \dfrac{1}{0.1s+1}$，$G_3(s) = 0.1$ と定義すると，ゲイン曲線，位相曲線について次のような折点各周波数をもつ。よって，図 1 のようになる。

伝達関数	T	$1/T$	$0.2/T$	$5/T$
$G_1(s)$	10	0.1	0.02	0.5
$G_2(s)$	0.1	10	2	50

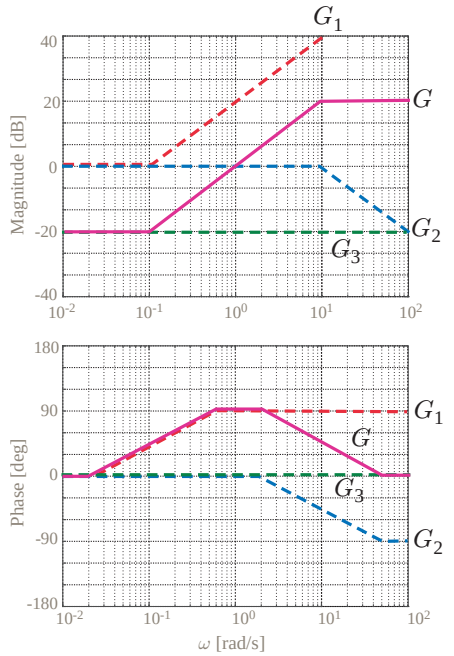

図 1: (a) のボード線図

【章末問題 6】 表 5.1 (p. 102) を用いて，次の伝達関数のゲイン線図を折れ線近似で描け。

(a) $\dfrac{s+1}{s^2(s+10)}$

(解答)

伝達関数は

$$G(s) = \frac{s+1}{s^2(s+10)} = \frac{1}{10}\cdot\frac{1}{0.1s+1}\cdot\frac{1}{s^2}\cdot(s+1) \qquad (2)$$

と分解できる。$G_1(s) = \dfrac{1}{10}$, $G_2(s) = \dfrac{1}{0.1s+1}$ $G_3(s) = \dfrac{1}{s^2}$，$G_4(s) = s+1$，と定義すると，ボード線図が図 2 のようになる。

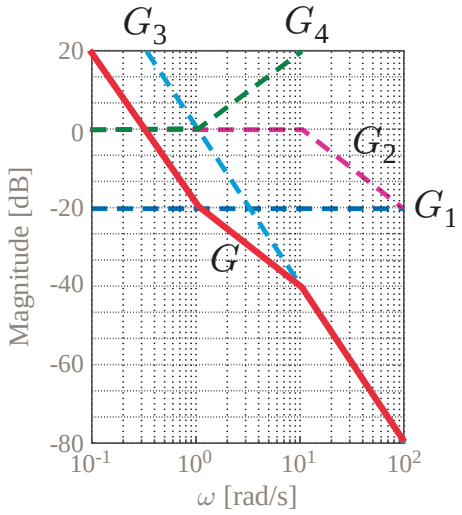

図 2: $\dfrac{s+1}{s^2(s+10)}$ のボード線図

【章末問題 6】 表 5.1 (p. 102) を用いて，次の伝達関数のゲイン線図を折れ線近似で描け。

(b) $\dfrac{s}{(s+1)(s+10)}$

(解答) 伝達関数は

$$\begin{aligned} G(s) &= \frac{s}{(s+1)(s+10)} = s \cdot \frac{1}{s+1} \cdot \frac{1}{s+10} \\ &= s \cdot \frac{1}{s+1} \cdot \frac{1}{0.1s+1} \cdot \frac{1}{10} \end{aligned} \tag{3}$$

と分解できる。$G_1(s) = s$, $G_2(s) = \dfrac{1}{s+1}$, $G_3(s) = \dfrac{1}{0.1s+1}$, $G_4(s) = \frac{1}{10}$，と定義すると，ボード線図が図 3 のようになる。

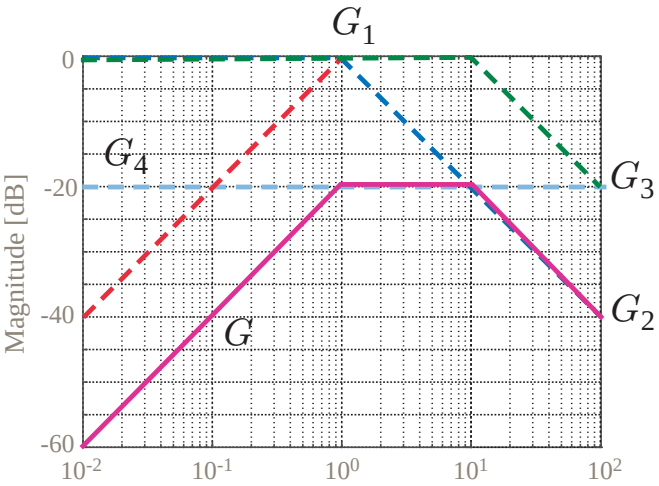

図 3: $\dfrac{s}{(s+1)(s+10)}$ のボード線図