

2022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) $\frac{10s + 1}{s + 10}$

(解答)

伝達関数は

$$G(s) = \frac{10s + 1}{s + 10} = (10s + 1) \cdot \left(\frac{1}{s + 10}\right) \\ = (10s + 1) \cdot \left(\frac{1}{0.1s + 1}\right) \cdot 0.1 \quad (1)$$

と分解できる。 $G_1(s) = 10s + 1$, $G_2(s) = \frac{1}{0.1s + 1}$, $G_3(s) = 0.1$ 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

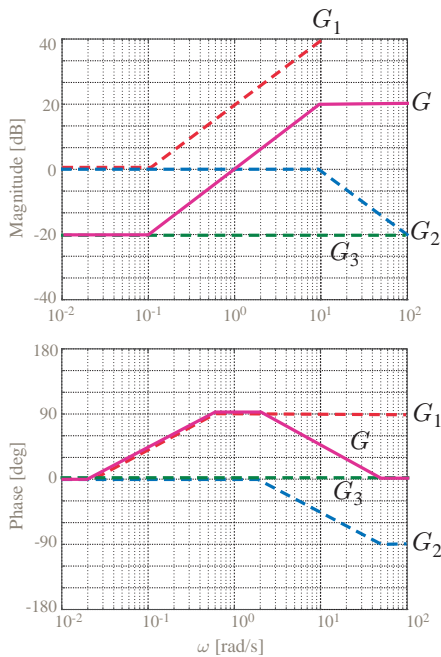


図 1: (a) のボード線図

【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) $\frac{s + 1}{s^2(s + 10)}$

(解答)

伝達関数は

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

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

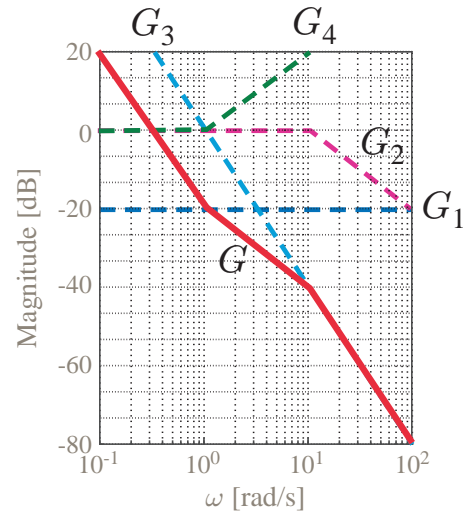


図 2: $\frac{s + 1}{s^2(s + 10)}$ のボード線図

【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。

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

(解答) 伝達関数は

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

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

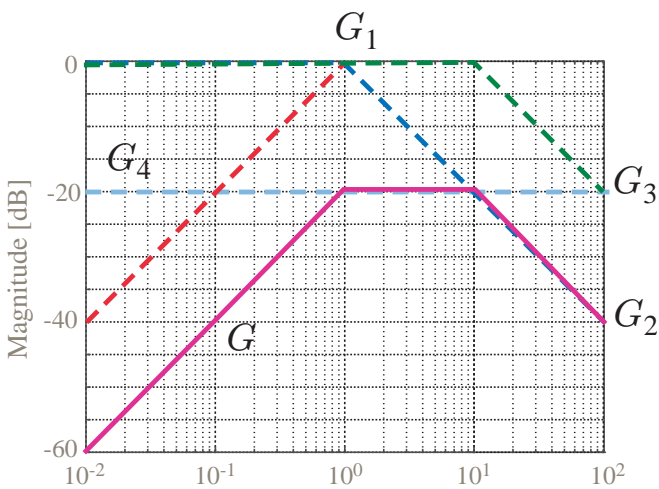


図 3: $\frac{s}{(s+1)(s+10)}$ のボード線図