

# 動的システムの解析と制御レポート #6 (2021.10.22 出題)

学籍番号: \_\_\_\_\_

氏名: 解答例

提出月切: 10月27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(過去のレポート原本もあれば一緒に提出)] 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6 一巡伝達関数が  $L(s) = \frac{20}{s(s+2)(s+10)} K(s)$  と与えられる制御系を考える。このとき、以下の(1)~(3)の間に答えよ。

(1)  $K(s) = 10$  (定数) とする。 $L(s)$  のボード線図を折れ線近似によって図1に実線で描き、ゲイン交差角周波数と位相余裕を読み取れ。(2点)

$$L(s) = \frac{200}{s(s+2)(s+10)} = \frac{10}{s} \cdot \frac{2}{s+2} \cdot \frac{10}{s+10}$$

$$\omega_{gc} = 4.5 \text{ rad/s}, PM = 0^\circ$$

(2)  $K(s) = k \frac{0.5s+1}{0.1s+1}$  (位相進み補償) とする。 $k=1$  のとき、 $L(s)$  のボード線図を折れ線近似によって図2に破線で描き、ゲイン交差角周波数と位相余裕を読み取れ。(2点)

$$L(s) = \frac{20 \cdot 10}{s(s+2)(s+10)} \cdot \frac{s+2}{2} \cdot \frac{10}{s+10} = \frac{1}{s} \left( \frac{10}{s+10} \right)^2$$

$$\omega_{gc} = 1 \text{ rad/s}, PM = 90^\circ$$

(3)  $K(s) = k \frac{0.5s+1}{0.1s+1}$  (位相進み補償) とする。ゲイン交差角周波数が(1)と同一になるような定数  $k$  を読み取れ (dB で答えて良い)。また、そのときの  $L(s)$  のボード線図を折れ線近似によって図2に実線で描き、位相余裕を読み取れ。(2点)

$$k = 12 \text{ dB}, PM = 45^\circ$$

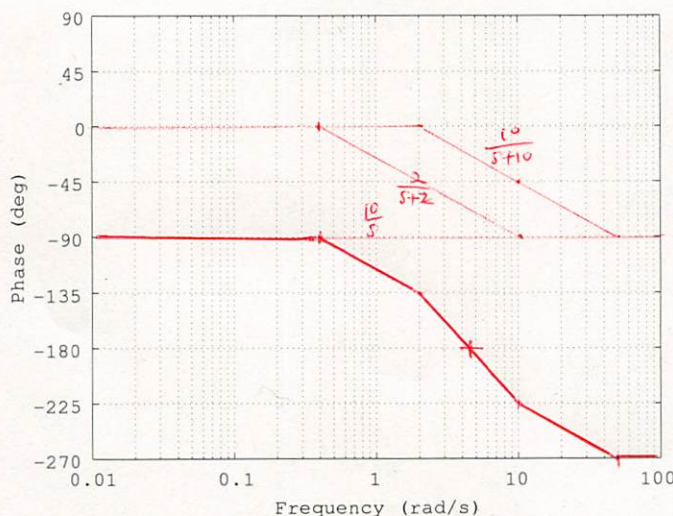
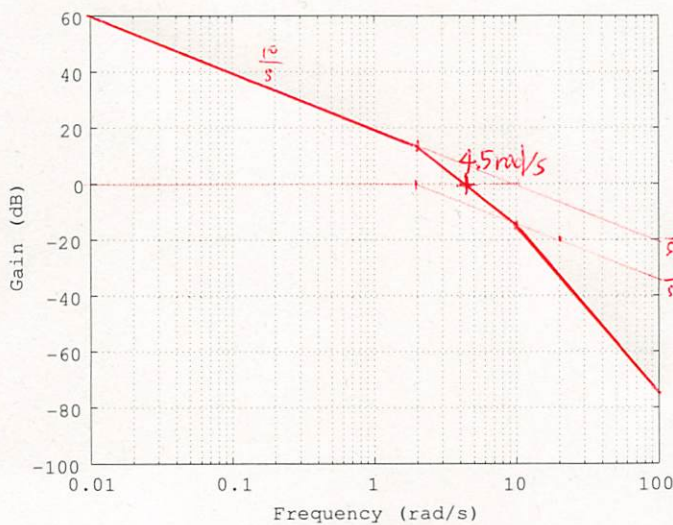


図1:  $L(s)$  のボード線図 ( $K(s) = 10$ )

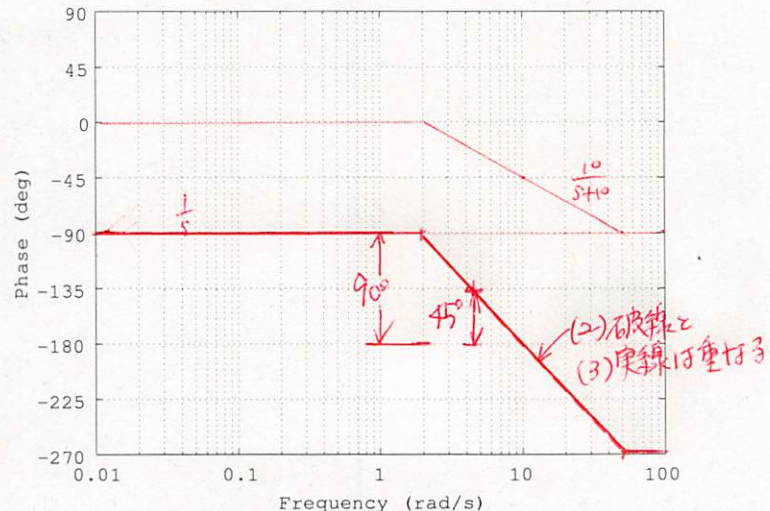
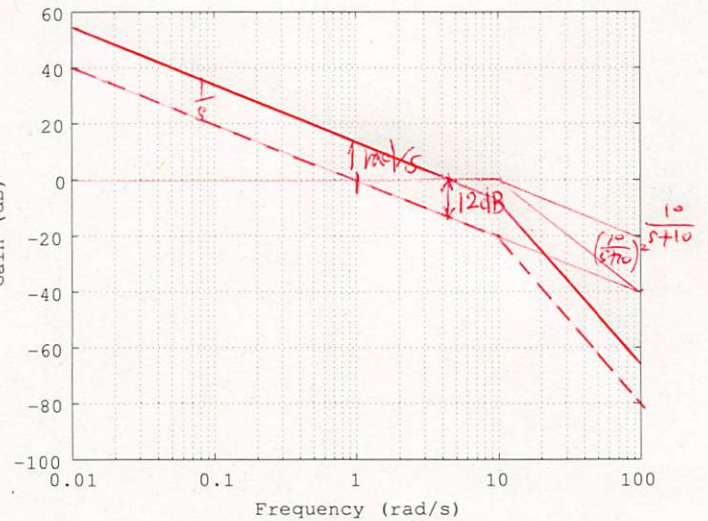


図2:  $L(s)$  のボード線図 ( $K(s) = k \frac{0.5s+1}{0.1s+1}$ )