

動的システムの解析と制御レポート#6(2020.10.16 出題)

学籍番号: _____

氏名: 解答例

提出切: 10月21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 $L(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+10)}K(s)$ 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求めよ。(2点)

$\omega_{gc} = 1 \text{ rad/s}, \quad PM = 45^\circ$

(2) $K(s) = k \frac{s+1}{0.1s+1}$ (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求めよ。(2点)

$L(s) = \frac{1}{s(s+10)(0.1s+1)} = \frac{1}{10s} \cdot \left(\frac{10}{s+10}\right)^2 \quad \omega_{gc} = 0.1 \text{ rad/s}, \quad PM = 90^\circ$

(3) $K(s) = k \frac{s+1}{0.1s+1}$ (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 を求めよ (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、位相余裕を求めよ。(2点)

$k = 10 \text{ (20dB)}, \quad PM = 90^\circ$

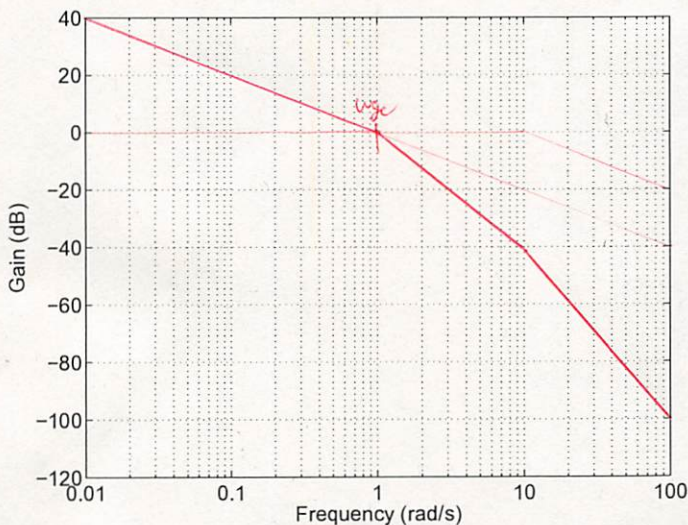


図1: $L(s)$ のボード線図 ($K(s) = 10$)

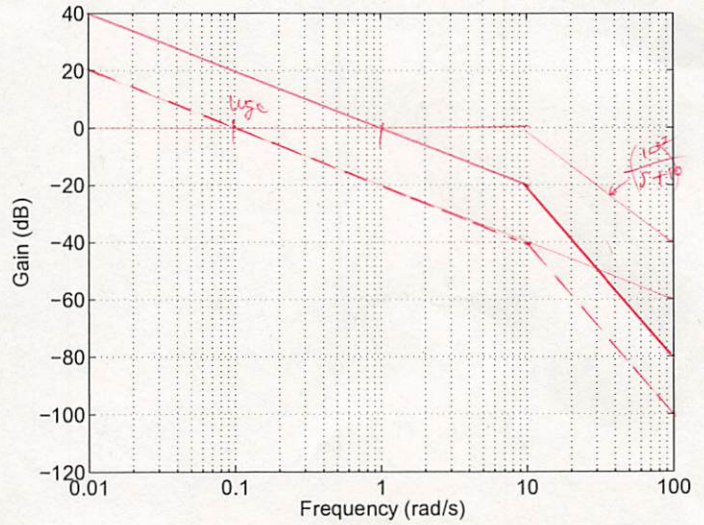


図2: $L(s)$ のボード線図 ($K(s) = k \frac{s+1}{0.1s+1}$)