生物工学演習D -第9回-

今回の目的

□比例制御器，積分制御器，微分制御器の特徴と役割を理解する

9.0 復習

以下の極をもつシステムのインパルス入力に対するふるまい (振動の有無や収束，発散) を答えよ．
ただし，$\sigma > 0, \omega > 0$ とする．

(1) $p_1 = -\sigma$

(2) $p_1 = \sigma$

(3) $p_1 = -\sigma + j\omega$, $p_2 = -\sigma - j\omega$

(4) $p_1 = j\omega$, $p_2 = -j\omega$

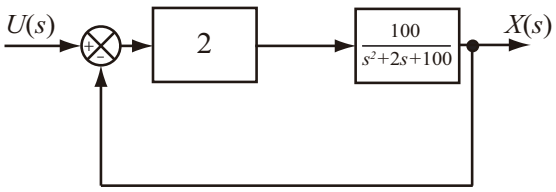
9.1

以下の図に示すように，制御対象の伝達関数を $P(s) = \frac{100}{s^2+2s+100}$，フィードバック制御器の伝達関数として $C(s) = K_P = 2$ の比例制御器を考える．

(1) 閉ループ伝達関数 $G(s)$ を計算せよ．

(2) 閉ループ伝達関数の極を計算し，単位ステップ応答に対する安定性と振動の有無について答えよ．

(3) $t \to \infty$ における定常偏差を計算せよ．



9.2

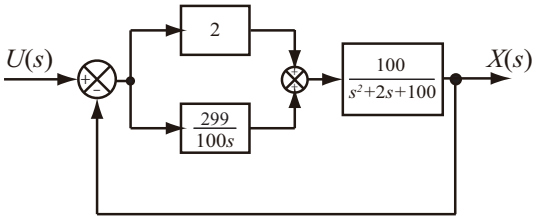
以下の図に示すように，問 9.1 に積分制御器を加えた．つまり $C(s) = K_P + \frac{K_I}{s} = 2 + \frac{299}{100s}$ の比例-積分制御器であるとした．

(1) 閉ループ伝達関数 $G(s)$ を計算せよ．

(2) 閉ループ伝達関数の極を計算し，単位ステップ応答に対する安定性と振動の有無について答えよ．

(3) $t \to \infty$ における定常偏差を計算せよ．

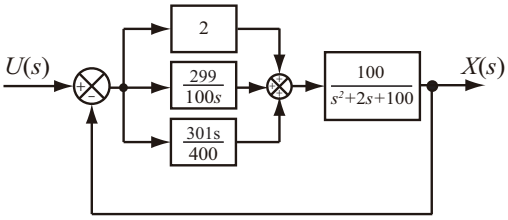
(4) $k_I = \frac{909}{100}$ に変更したとき，閉ループ伝達関数 $G(s)$ の極を計算しその安定性を評価せよ．



9.3

以下の図に示すように，問 9.2 に微分制御器を加えた．$C(s) = K_P + \frac{K_I}{s} + K_D s = 2 + \frac{299}{100s} + \frac{301}{400}s$ の PID 制御器であるとする．

(1) 閉ループ伝達関数 $G(s)$ を計算せよ．

(2) 閉ループ伝達関数の極を計算し，単位ステップ応答に対する安定性と振動の有無について答えよ．

(3) $t \to \infty$ における定常偏差を計算せよ．