

2021 年度 制御工学 I 第 8 回レポート

4 年 E 科 番号 _____ 氏名 _____

[問題 1] 図 1 は 2 次系の応答を示している。

$$G(s) = \frac{K\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \quad (1)$$

において、下記の問いに答えよ。

- (1) 2 次系のゲイン K を答えよ。
- (2) ζ は 1 より大きいか、または小さいか答えよ。

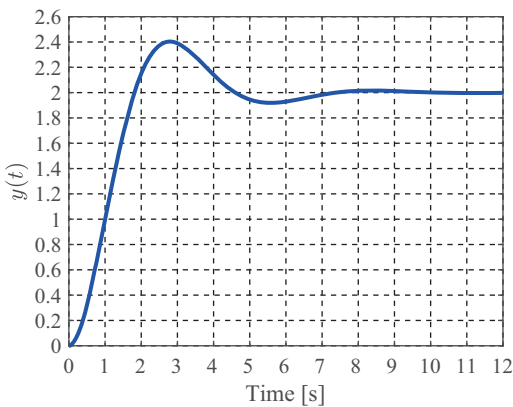


図 1: 2 次系のステップ応答

[問題 2] 3 章演習問題【8】を答えよ。

微分方程式

$$\ddot{\theta}(t) = u(t) \quad (2)$$

で記述される回転体に対して

$$u(t) = K_p(r(t) - \theta(t)) - K_v\dot{\theta}(t), \quad K_v \geq 0, K_p \geq 0 \quad (3)$$

なるフィードバック制御系を構成したとする(図 2)。ここで、 $\theta(t)$ 、 $u(t)$ 、 $r(t)$ は、それぞれ回転体の角度、入力トルク、および角度の目標値信号である。また、 K_p 、 K_v は角度偏差と角速度のフィードバックゲインである。このとき、下記の問いに答えよ。

- (1) $K_p = 1$ として、 K_v を 0 から徐々に大きくしていった。ステップ応答はどのように変化するか。また、ステップ応答が振動的でなくなるためには K_v をどのように選ぶべきか。
- (2) 逆に $K_v = 1$ と固定して、 K_p を 0 から徐々に大きくしていった。ステップ応答はどのように変化するか。また、ステップ応答が振動的でなくなるためには K_p をどのように選ぶべきか。
- (3) $K_p = 1$ 、 $K_v = 1.6$ とした場合と比較し、ステップ応答の速度を 2 倍の速さにしたい。 K_p 、 K_v をどのように選べばよいか。

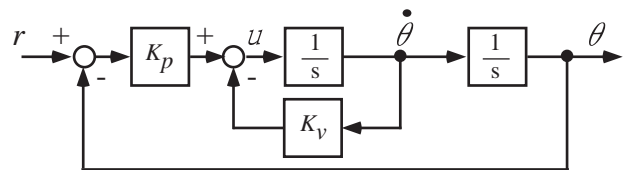


図 2: フィードバック制御系