

2022年度 制御工学 II 前期 第13回レポート (模範解答)

5年 E科 番号 _____ 氏名 _____

[問題 1]

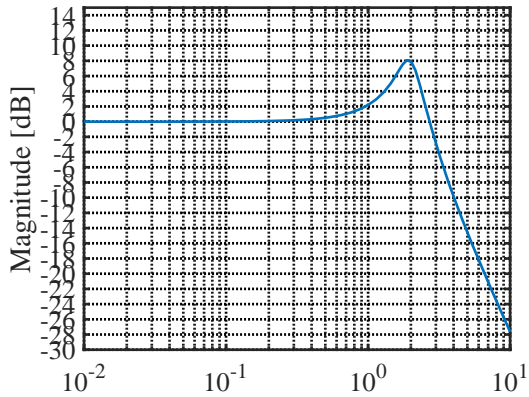
図 1-1 のバンド幅 ω_{bw} を答えよ。

図 1-1: ボード線図

(解答)

-3 [dB] の周波数なので, $\omega_{bw} = 3$ [rad/s] である

[問題 2]

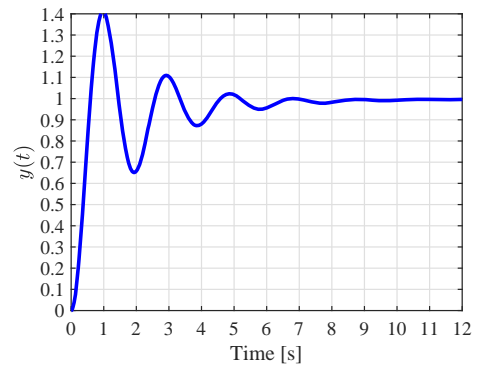
[問題 1] の $K(s)$ を修正するとステップ応答が図 2-1 となった。 $K(s)$ の候補を 1 つ挙げよ。

図 2-1: ステップ応答

(解答)

定常偏差が 0 になっているので

$$K(s) = \frac{1}{s}, K(s) = 1 + \frac{1}{s} \quad (2-1)$$

など $\frac{1}{s}$ を 1 つ含んでいればよい。

[問題 3]

図 3-1 のフィードバック制御系において、ステップ応答が図 3-2 となった。定常 (位置) 偏差を答えよ。

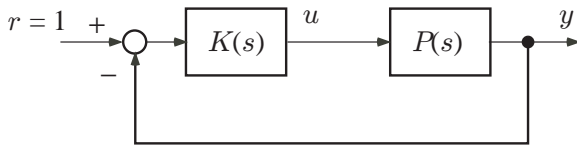


図 3-1: フィードバック制御系

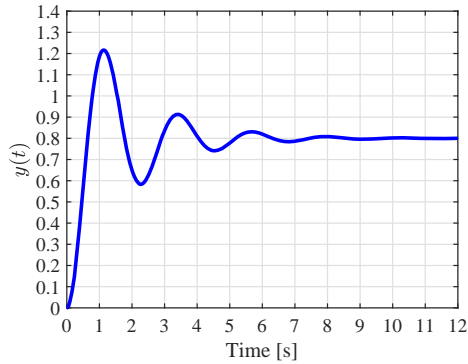


図 3-2: ステップ応答

(解答)

目標値が 1 で、 $y = 0.8$ なので

$$r = 1 - 0.8 = 0.2$$

(3-1)

である。

[問題 4]

図 4-1 のフィードバック制御系において、ステップ応答が図 4-2、拡大図は図 4-3 となった。下記について答えよ。

- (1) 立上り時間
- (2) 遅れ時間
- (3) 整定時間 ($\pm 2\%$)

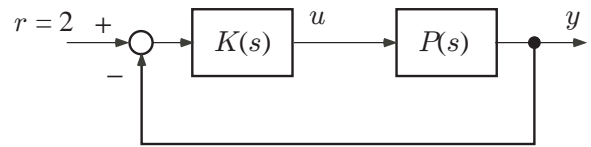


図 4-1: フィードバック制御系

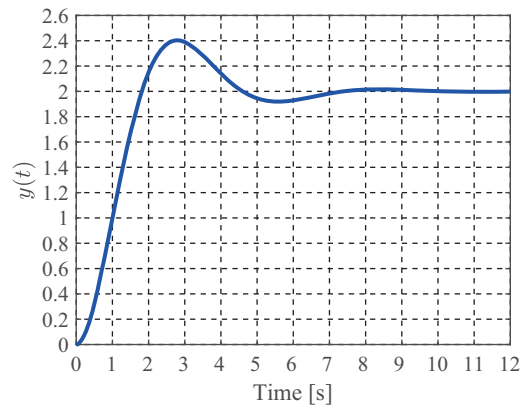


図 4-2: 2 次系のステップ応答

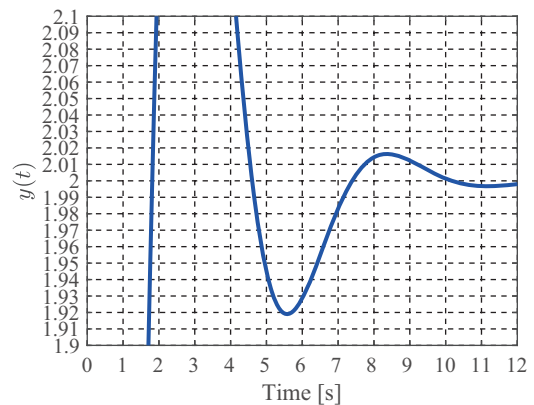


図 4-3: 図 4-2 の拡大図

(解答)

- (1) 立上り時間は、定常値 2 の 10% ~ 90% の時間時間なので $y = 0.2$ の時間と $y = 1.8$ の時間から

$$1.6 - 0.4 = 1.2$$

(4-1)

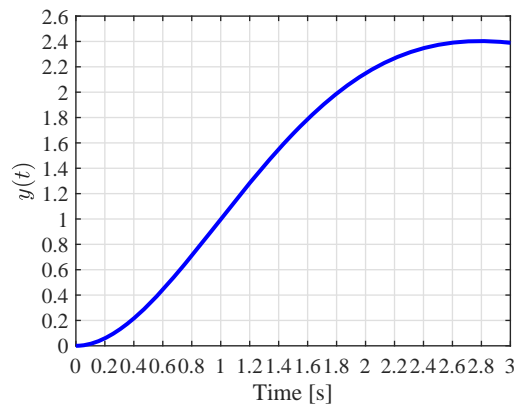


図 4-4: 図 4-2 の拡大図

- (2) 定常値 2 の 50% である 1 になる時間なので遅れ時間: 1 [s]
- (3) 整定時間は、定常値の $\pm 2\%$ である 1.96 ~ 2.04 に入る時間である。よって、6.5 [s]