2021 年度 制御工学 II 後期 第 11 回小テスト (模範解答)

5 年 E 科 番号 _____ 氏名 _____

[**問題 1**](9 章演習問題 【3】)

図 1 の 2 自由度制御系において，制御対象の公称値 $P(s)$，制御器 $F(s)$，$K(s)$ を考える。このとき，制御系が安定となるためにパラメータ $(A,\ B,\ K_p)$ が満たすべき条件を答えよ。ただし，条件がないパラメータについて記載する必要はない。

$$P(s) = \frac{1}{s-2},\ F(s) = \frac{A}{s+B},\ K(s) = K_p$$

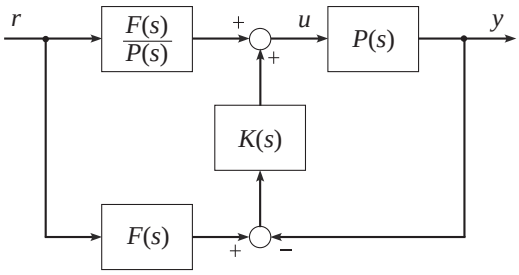

図 1: 2 自由度制御系

[**解答**]

制御系が安定となる条件は,

- $F(s)$，$P^{-1}(s)F(s)$ が安定
- $P(s)$，$K(s)$ からなる閉ループ系が内部安定

である。

- $F(s)$ が安定となるためには，$\underline{B > 0}$ となる。
- $P^{-1}(s)F(s)$ が安定となるためには,

$$P^{-1}(s)F(s) = \frac{A(s-2)}{s+B} \tag{1}$$

より，$\underline{B > 0}$ となる。

- 内部安定性は，特性多項式が

$$\Phi(s) = (s-2)\cdot 1 + 1\cdot K_p = s - 2 + K_p \tag{2}$$

であることより，$\Phi(s) = 0$ となるとき

$$s = 2 - K_p \tag{3}$$

となる。$s < 0$ となるための条件は $\underline{K_p > 2}$ となる。

<u>よって，$K_p > 2$，$B > 0$ となる。</u>