

2021 年度 制御工学 I 第 10 回小テスト (模範解答)

4 年 E 科 番号 _____ 氏名 _____

【問題】

伝達関数の分母多項式が以下で与えられるとき, システムが安定か否かフルビッツの安定判別法を用いて判別せよ。

$$s^3 + 2s^2 + 3s + 1$$

[解答]

係数はすべて正である。

フルビッツの行列は次のようになる。

$$H = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

主座小行列式は次のようになる。

$$H_1 = 2 > 0 \quad (2)$$

$$H_2 = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 6 - 1 = 5 > 0 \quad (3)$$

$$H_3 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 6 - 1 = 5 > 0 \quad (4)$$

$H_1 - H_3$ がすべて正である。

よって,

係数がすべて正で, かつ $H_1 - H_3$ がすべて正であるので安定。

【別解】(簡単化したフルビッツの安定判別法)

係数はすべて正である。フルビッツの行列は次のようになる。

$$H = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

主座小行列式は次のようになる。

$$H_2 = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 6 - 1 = 5 > 0 \quad (6)$$

H_2 が正である。よって,

係数がすべて正で, かつ H_2 が正であるので安定。