

2021年5月07日(金)

## 制御工学同演習 第9回 演習問題 解答例

### 1

- システムの内部状態を記述できる.
- 多入力多出力システムへ容易に拡張できる.
- 正則変数の数だけ自由度がある.
- 1階微分方程式なので, 行列・ベクトルを係数とする1次系とみなすことができる.
- 微分方程式で記述することにより, 対象が非線形システムの場合に拡張することができる.

### 2

フィードバック制御をすることによって, システムの時定数は必ず小さくなる. よって, システムの応答は速くなる. また, バンド幅が大きくなるので, より高い周波数帯の信号を通すようになる. これを広帯域化という.

### 3

- フィードバック制御は, 出力と目標値の間の偏差が生じてから制御を開始するので, 制御に遅れが生じてしまう.
- フィードバック制御系の性能を向上させるためには, ハイゲインにする必要があるが, そうすると不安定化のリスクがあり, 際限なくゲインを増大できない.
- フィードバックすることは, 信号がフィードバックループを無限回回ることになるので, 場合によっては安定な制御対象を不安定にしてしまうリスクがある.
- より高性能な制御系を設計するには, 制御対象の高度なモデルが必要になる.

## 4

係数が全て存在し，かつ同符号である．ラウス表は，

$s^5$	1	3	6
$s^4$	1	2	2
$s^3$	1	4	
$s^2$	-2	2	
$s^1$	5		
$s$	2		

より，ラウス数列は， $\{1\ 1\ 1\ -2\ 5\ 2\}$  となり，2回の符号変化があるため，このシステムは不安定である．