

# 目 次

## 1章 ラプラス変換

要 項	ラプラス変換の定義	1
	ラプラス逆変換の定義	1
	基本的公式と定理	2
	ヘビサイドの部分分数展開定理	2
	デュアメルの積分	2
問 題	1.1～1.19 .....	3～21

## 2章 制御系および要素の伝達関数

要 項	自動制御系	22
	伝達関数	23
	各種要素の伝達関数	23
	ブロック線図	24
	一巡伝達関数と閉回路伝達関数	25
問 題	2.1～2.19 .....	26～47

## 3章 時間応答

要 項	時間応答の求め方	48
	フィードバック制御系の時間応答と代表根	48
	過渡応答特性	49
	定常特性	49
問 題	3.1～3.11 .....	51～66

## 4章 周波数応答

要 項	周波数伝達関数	67
	ベクトル軌跡	67
	ボード線図	68
	ボード線図の折線近似	69
	ボード線図の合成	70

	ゲイン・位相図	72
	閉回路の周波数応答	72
	$M-\alpha$ 軌跡	73
	ニコルズ線図	74
<b>問題</b>	<b>4.1~4.16</b> .....	75~96

## 5章 安定判別

<b>要項</b>	安定性の定義	97
	フルヴィッツの安定判別法	97
	ラウスの安定判別法	98
	ナイキストの安定判別法	100
	安定度	101
	ボード線図による安定判別	103
<b>問題</b>	<b>5.1~5.14</b> .....	103~121

## 6章 根軌跡法

<b>要項</b>	根軌跡の定義	122
	根軌跡の求め方	122
	根軌跡の性質	123
<b>問題</b>	<b>6.1~6.17</b> .....	125~145

## 7章 制御系の性能評価と設計

<b>要項</b>	制御系の特性	146
	定常特性	146
	速応性と減衰特性	146
	制御系（サーボ機構）の計画	147
<b>問題</b>	<b>7.1~7.19</b> .....	148~184

## 8章 サンプル値制御系

<b>要項</b>	サンプラとホールド回路	185
	Z変換の定義	186
	ラプラス変換からZ変換を求める方法	186
	逆変換の定義と求め方	186
	基本的な公式と定理	187
	パルス伝達関数	187

サンプル値制御系の応答	188
定常偏差	189
安定判別	189
根軌跡法	191
サンプル値制御系の設計	191
拡張 $Z$ 変換	192
拡張パルス伝達関数	192
逆拡張 $Z$ 変換	192
<b>問 題 8.1~8.24</b> .....	192~225

## 9 章 統計的制御理論

<b>要 項</b> 確率変数 $x(t)$ の時間平均の定義	226
不規則過程 $x(t)$ の集合平均の定義	226
エルゴード性の定義	226
確率分布関数 $F(x)$ の定義	226
ガウス分布 (正規分布) の定義	226
自己相関関数 $\phi_{xx}(\tau)$ の定義	226
相互相関関数 $\phi_{xy}(\tau)$ の定義	226
パワー密度スペクトル $\Phi_x(\omega)$ の定義	226
自己相関関数とパワー密度スペクトルの関係	226
相互密度スペクトルの定義	227
相互相関関数と相互密度スペクトルの関係	227
要素 $G$ の入力 $x(t)$ の密度スペクトルと出力 $y(t)$ の自乗平均の関係	227
密度スペクトルと $G(j\omega)$ の関係	227
<b>問 題 9.1~9.22</b> .....	227~246

## 10 章 状態方程式

<b>要 項</b> ベクトルと行列	247
行列式	248
行列の演算	249
ベクトルの1次独立性と行列の階数	249
固有値	250
ジョルダンの標準形	250
2次形式	251
ベクトルと行列の微分と積分	252

状態方程式	252
状態方程式と伝達関数の関係	253
伝達関数から状態方程式モデルを求める方法	253
遷移行列と状態方程式の解	256
可制御性と可観測性	257
安定性	258
離散時間システムの状態方程式	258
<b>問 題 10.1～10.26</b> .....	259～283

## 11 章 最適制御理論

<b>要 項</b> 最適制御問題	284
ポントリャーギンの最大原理	284
動的計画法	285
<b>問 題 11.1～11.12</b> .....	286～305

## 12 章 非線形制御系

<b>要 項</b> 記述関数の定義	306
記述関数の求め方	306
ゼロメモリー型非線形要素の定義	306
非線形系の安定に関するポポフの定理	307
非線形系の安定に関する円板定理	307
位相解析の定義	308
等傾斜線法	308
リエナールの方法	308
リアプノフ関数の定義	309
安定判別に関するリアプノフの定理（リアプノフの第2法あるいは直接法）	309
<b>問 題 12.1～12.17</b> .....	309～341

<b>索 引</b> .....	343
------------------	-----