



# 目 次

<b>第1章 序 論</b> .....	1
1-1 状態空間の概念 .....	1
1-2 数学的背景 .....	6
1-3 状態変数 .....	13
1-4 最適制御系 .....	20
1-5 古典制御理論と現代制御理論 .....	22
練習問題と解答 .....	23
問題 .....	39
<b>第2章 行列とベクトル</b> .....	42
2-1 緒 言 .....	42
2-2 行列演算の規則 .....	54
2-3 ベクトルとベクトル空間 .....	61
2-4 行列解析の用語の定義 .....	70
練習問題と解答 .....	80
問題 .....	97
<b>第3章 座標変換</b> .....	101
3-1 緒 言 .....	101
3-2 準 備（相異なる固有値を有するシステム） .....	102
3-3 行列の対角化 .....	114
3-4 多重固有ベクトルを有するシステム（係数行列のジョルダン標準形への変換） .....	126
3-5 変換行列の計算機による解法 .....	134
3-6 2次系 .....	138
3-7 スカラ微分方程式で記述されるシステム .....	140
3-8 入力のない動的システムの挙動 .....	144
練習問題と解答 .....	149
問題 .....	166

<b>第4章 制御系の状態空間表現</b> .....	170
4-1 緒言.....	170
4-2 スカラ微分方程式で記述されたシステムの状態空間表現.....	170
4-3 状態空間方程式のスカラ微分方程式への変換.....	191
4-4 部分分数展開法.....	199
4-5 差分方程式で記述されたシステムの状態空間方程式.....	214
練習問題と解答.....	219
問題.....	238
<b>第5章 行列解析</b> .....	241
5-1 緒言.....	241
5-2 正方行列の関数.....	241
5-3 シルベスタの補間公式.....	255
5-4 2次形式とエルミート形式.....	259
5-5 2次形式とエルミート形式の正(負)定性と半正(負)定性に対するシルベスタの判別法 .....	273
練習問題と解答.....	277
問題.....	288
<b>第6章 状態空間方程式の解法</b> .....	292
6-1 緒言.....	292
6-2 線形ベクトル行列微分方程式.....	292
6-3 線形時不変ベクトル行列微分方程式の解.....	304
6-4 $e^{At}$ の計算法.....	313
6-5 伝達関数行列.....	320
6-6 動的システムのインパルス応答関数.....	328
6-7 ベクトル行列差分方程式.....	335
練習問題と解答.....	341
問題.....	370
<b>第7章 可制御性と可観測性</b> .....	373
7-1 緒言.....	373
7-2 数学的準備.....	375
7-3 線形時不変系の可制御性.....	383
7-4 線形時不変系の可観測性.....	397
7-5 線形時変系の可制御性と可観測性.....	410
7-6 可制御性と可観測性の関係.....	414
7-7 結言.....	418
練習問題と解答.....	419
問題.....	435

<b>第 8 章 安定解析</b> .....	440
8-1 緒 言 .....	440
8-2 ラウスとフルビッツの安定判別法 .....	444
8-3 リアプノフの第 1 法 .....	451
8-4 リアプノフの第 2 法 .....	453
8-5 線形系の安定解析 .....	460
8-6 非線形系の安定解析 .....	469
8-7 離散時間系の安定解析 .....	483
8-8 リアプノフの第 2 法のシステム設計への応用 .....	487
8-9 結 言 .....	493
練習問題と解答 .....	493
問題 .....	521
<b>第 9 章 最適制御系</b> .....	527
9-1 緒 言 .....	527
9-2 ノイズのない最適レギュレータの解析的設計 .....	528
9-3 動的計画法の汎関数方程式手法 .....	539
9-4 最小誤差レギュレータの解析的設計 .....	544
9-5 多項式入力を持つ最小誤差制御装置 .....	554
9-6 結 言 .....	560
練習問題と解答 .....	560
問題 .....	581
<b>索 引</b> .....	585