

# 目 次

<b>1 序 論</b> .....	1
1.1 システムとシステム工学.....	1
1.2 基礎となる理論と手法.....	2
1.3 本書の範囲.....	4
<b>2 連立1次方程式および2次形式</b> .....	7
2.1 ベクトルと行列.....	7
2.1.1 ベクトルと行列の演算.....	7
2.1.2 二, 三の述語.....	10
2.2 連立1次方程式.....	12
2.3 ベクトル空間.....	16
2.3.1 ベクトルの1次独立性.....	16
2.3.2 部分空間.....	18
2.3.3 行列の階数.....	19
2.3.4 1次変換.....	23
2.3.5 連立1次方程式と1次変換.....	26
2.3.6 基底解.....	29
2.3.7 底の変換.....	30
2.4 2次形式・固有値.....	34
2.4.1 2次形式.....	34
2.4.2 固有値.....	35
2.4.3 正值2次形式.....	40
問 題.....	42
<b>3 線形計画法</b> .....	45
3.1 問題の形式.....	45
3.2 線形計画問題の解の性質.....	49
3.2.1 実行可能解の集合と凸多面体.....	49
3.2.2 最適解(解)の性質.....	52

3・2・3 シンプレックス法 .....	57
3・2・4 双対性 .....	71
問 題 .....	76
<b>4 非線形計画法</b> .....	<b>77</b>
4・1 最大最小, 極大極小 .....	77
4・2 極値問題 (等式条件付) .....	81
4・2・1 陰関数の定理 .....	81
4・2・2 等式条件付極値問題 .....	84
4・3 非線形計画法 .....	91
4・3・1 単調関数と凸 (凹) 関数 .....	91
4・3・2 非線形計画問題 .....	96
4・3・3 最適条件 .....	98
問 題 .....	108
<b>5 動的計画法</b> .....	<b>111</b>
5・1 多段決定過程 .....	111
5・2 DPによる定式化 .....	112
5・3 例 題 .....	116
5・4 解の存在と一意性 .....	120
5・5 逐次近似 .....	127
問 題 .....	129
<b>6 変分法</b> .....	<b>131</b>
6・1 変分問題 .....	131
6・2 固定端点の変分問題 .....	133
6・2・1 変 分 .....	133
6・2・2 Euler の微分方程式 .....	137
6・2・3 正準方程式 Hamilton 関数 .....	142
6・2・4 多くの関数および高階導関数を含む場合 .....	144
6・3 可動端点の変分問題 .....	148
6・3・1 第 1 変分 .....	148
6・3・2 横断条件 .....	151
6・3・3 二つ以上の変関数を含む場合 .....	152
6・4 極値の十分条件 .....	153
6・4・1 停留曲線の場の概念 .....	153
6・4・2 Jacobi の条件 .....	155

6・4・3 Weierstrass の $E$ 関数	158
6・4・4 Legendre の条件	162
6・5 条件付変分問題	165
6・5・1 有限条件	165
6・5・2 微分方程式条件と等周問題	168
問 題	174
7 マルコフ決定過程	175
7・1 マルコフ過程	175
7・2 離散的なマルコフ過程	177
7・2・1 推移確率行列	177
7・2・2 定常分布	179
7・2・3 エルゴード定理	182
7・2・4 推移行列の標準形	186
7・3 マルコフ過程と $z$ 変換	190
7・3・1 $z$ 変換	190
7・3・2 $z$ 変換による解析	191
7・4 マルコフ決定過程と動的計画法	196
7・4・1 利得を伴うマルコフ過程	196
7・4・2 マルコフ過程と動的計画法	199
7・4・3 例題 (沿岸漁業の例)	207
問 題	218
付 録	221
付・1 変分法と最大原理および動的計画法	221
付・2 関数空間における極値探索	227
参 考 文 献	231
問 題 解 答	233
索 引	239