

目 次

第 1 章 極 値 問 題

§ 1. ベクトルの微分積分法	1
1.1 ベクトルの微分法	1
1.2 ベクトルの積分法	3
§ 2. 極 大 極 小	4
2.1 行列のノルム	4
2.2 極値であるための必要条件	4
2.3 極値であるための十分条件	5
§ 3. 条件つき極値問題—等式条件	8
3.1 極大極小	8
3.2 正規性	11
§ 4. 条件つき極値問題—不等式条件	13
4.1 凸集合と凸関数	14
4.2 ミニマックス定理	22
4.3 Kuhn-Tucker の定理	27
4.4 微分可能な場合	31
練習問題 1.	40

第 2 章 変 分 法

§ 5. 固定端点の変分問題	44
5.1 第 1 変分	44
5.2 Euler の微分方程式	46
5.3 Euler の微分方程式の例	49
5.4 高階導関数を含む変分問題	51
5.5 多重積分の変分問題	52
5.6 不連続解	54
5.7 正則な停留曲線	55
§ 6. 可動端点の変分問題	56

6.1	第1変分の一般形	56
6.2	横断条件	59
6.3	自然境界条件	61
§7.	第2変分	65
7.1	Legendre の必要条件	65
7.2	共役点	67
§8.	E 関数	71
8.1	場の概念	71
8.2	E 関数	73
§9.	条件つき変分問題	77
9.1	等周問題	77
9.2	有限条件	80
9.3	微分方程式条件	83
9.4	片側条件	89
9.5	不等式条件	91
9.6	問題の変換	94
	練習問題 2.	95

第3章 最適制御

§10.	最適制御	99
10.1	最適制御の問題	99
10.2	基本定理	102
10.3	Pontryagin の最大値原理	108
10.4	Mayer 型の問題	110
§11.	双対性	113
11.1	広義の凸関数	113
11.2	双対性	114
§12.	最適制御関数の存在	116
12.1	許容制御関数の標的集合	116
12.2	問題の変換と到達可能集合	117
12.3	存在定理	119
§13.	線形微分方程式系への応用	123

13.1	定数係数線形微分方程式系の問題	123
13.2	存在定理	131
§ 14.	可制御領域	136
14.1	非線系における問題	136
14.2	線形系における問題	139
§ 15.	近似的な制御可能性	141
	練習問題 3.	153

第 4 章 ダイナミックプログラミング

§ 16.	DP の問題と定式化	155
16.1	DP の問題	155
16.2	最適性の原理と DP の定式化	157
§ 17.	解の存在と一意性	159
17.1	準備	159
17.2	基本定理	161
§ 18.	在庫問題	165
18.1	在庫問題の定式化	165
18.2	無限期の場合	168
§ 19.	変分法との関係	170
19.1	基本方程式	170
19.2	基本方程式の境界条件	176
19.3	Euler の微分方程式	177
19.4	Legendre の必要条件	178
19.5	Weierstrass の必要条件	178
19.6	横断条件	179
19.7	基本方程式再論	180
§ 20	隘路問題	183
§ 21.	Mayer の問題	184
21.1	Mayer の問題	184
21.2	未定乗数法	187
	練習問題 4.	188

解 答	191
参 考 文 献	194
索 引	1~3

