

目 次

1 数学モデル	1
1.1 数理科学と数学モデル	2
1.2 数学モデル	11
1.3 現象の見方と数学モデルの分類	18
1.4 数学モデルの作り方	22
2 数量化	27
2.1 無次元量	28
2.2 ベクトルとテンソル	31
2.3 行列	36
2.4 線形代数	48
3 確定モデル	59
3.1 関連	60
3.2 関数の表式	64
3.3 実験式	72
3.4 テーラー級数	76
4 最小二乗法	81

x 目 次

4.1 データの構造模型	82
4.2 正規方程式とその解法	90
4.3 マルコフの定理	93
4.4 最小二乗法に関する若干の注意	95
5 周期モデル	109
5.1 周期モデルと非周期モデル	110
5.2 フーリエ級数	117
5.3 フーリエ変換	122
5.4 ラプラス変換	126
6 確率モデル	135
6.1 確率現象	136
6.2 確率モデル	139
6.3 分布特性	149
6.4 推定と検定	157
7 関連モデル	163
7.1 相関	164
7.2 2次元正規分布	170
7.3 多次元の確率分布	174
7.4 多次元正規分布	182
8 線形モデル	185
8.1 線形モデル	186
8.2 逆関係	191
8.3 ネットワーク	192
8.4 非線形現象	200

9 動的モデル	213
9.1 動的モデル	214
9.2 線形動的システム	220
9.3 システムの応答	229
9.4 安定問題	233
10 離散と連続	243
10.1 量子化物理モデル	244
10.2 離散と連続の対応	251
10.3 差分	256
10.4 偏微分方程式の差分法による計算	265
11 ミクロ・モデル	277
11.1 ミクロ・モデル	278
11.2 集中定数系と分布定数系	291
11.3 物理学の基礎方程式	294
11.4 曲線座標系	302
12 マクロ・モデル	313
12.1 積分方程式と連立方程式	314
12.2 ガウスの定理	323
12.3 線形場の理論	330
12.4 積分方程式	334
13 確率過程	339
13.1 確率過程	340
13.2 マルコフ過程	344

13.3 確率システムの予測.....	361
13.4 ランダム荷重.....	371
14 シミュレーション	375
14.1 シミュレーション.....	376
14.2 モンテ・カルロ法.....	380
14.3 定積分の計算.....	385
14.4 自然現象のシミュレーション.....	391
15 最適化法	399
15.1 最適化の数学モデル.....	400
15.2 最適化法の手法.....	404
15.3 ポントリヤギンの最大原理.....	418
15.4 変分原理.....	429
問題解答	443
人名索引	475
事項索引	477

