

目次

まえがき.....	iii
第1章 Pythonにおける数値計算	1
1.1 Pythonによる数値計算プログラムの構成.....	2
1.1.1 Pythonによる数値計算プログラム.....	2
1.1.2 Pythonモジュールの活用.....	7
1.2 数値計算と誤差.....	10
1.2.1 数値計算における誤差.....	10
1.2.2 数値計算における誤差の実際.....	11
1.2.3 Pythonモジュールの活用.....	16
章末問題.....	19
第2章 常微分方程式に基づく物理シミュレーション	21
2.1 質点の1次元運動シミュレーション.....	22
2.1.1 自由落下のシミュレーション.....	22
2.1.2 着陸船のシミュレーション.....	28
2.2 ポテンシャルに基づく2次元運動シミュレーション.....	35
2.2.1 ポテンシャルに基づく2次元運動.....	35
2.2.2 2次元運動シミュレーション.....	36
2.3 Pythonモジュールの活用.....	47
章末問題.....	48
第3章 偏微分方程式に基づく物理シミュレーション	51
3.1 偏微分方程式の境界値問題.....	52
3.1.1 ラプラスの方程式.....	52
3.1.2 ラプラスの方程式の境界値問題.....	55
3.1.3 境界値問題の数値解法.....	57
3.1.4 ガウスの消去法による境界値問題の計算.....	60

3.1.5	逐次近似による境界値問題の計算	65
3.1.6	その他の二階偏微分方程式	67
3.2	ラプラスの方程式による場のシミュレーション	68
3.2.1	ラプラスの方程式の反復解法プログラム	68
3.2.2	より複雑な形状の領域の場合	76
3.3	Pythonモジュールの活用	79
	章末問題	80
第4章 セルオートマトンを使ったシミュレーション		83
4.1	セルオートマトンの原理	84
4.1.1	セルオートマトンとは	84
4.1.2	セルオートマトンの計算プログラム	90
4.2	ライフゲーム	99
4.2.1	ライフゲームとは	99
4.2.2	ライフゲームのプログラム	104
4.3	交通流シミュレーション	111
4.3.1	1次元セルオートマトンによる交通流のシミュレーション	111
4.3.2	交通流シミュレーションのプログラム	113
	章末問題	117
第5章 乱数を使った確率的シミュレーション		119
5.1	擬似乱数	120
5.1.1	乱数と擬似乱数	120
5.1.2	乱数生成アルゴリズム	121
5.1.3	Pythonの乱数生成モジュール	125
5.2	乱数と数値計算	126
5.2.1	数値積分と乱数	126
5.2.2	乱数と最適化	132
5.3	乱数を使ったシミュレーション	140
5.3.1	ランダムウォーク	140
5.3.2	ランダムウォークシミュレーション	141
5.4	Pythonモジュールの活用	145
	章末問題	147

第6章 エージェントベースのシミュレーション		149
6.1	エージェントとは	150
6.1.1	エージェントの考え方	150
6.1.2	Pythonによるエージェントシミュレーションの実現	151
6.1.3	マルチエージェントへの拡張	158
6.1.4	相互作用するマルチエージェント	164
6.2	マルチエージェントによる相互作用のシミュレーション	171
6.2.1	マルチエージェントによるシミュレーション	171
6.2.2	マルチエージェントシミュレーションプログラム	172
	章末問題	180

付録		181
A.1	4次のルンゲ=クッタ法の公式	182
A.2	ラプラスの方程式が周囲4点の差分で近似できることの説明	182
A.3	ナップサック問題の解法プログラムrkp30.py	184
A.4	シンプソンの公式	186
	章末問題略解	188
	参考文献	192
	索引	193