

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b> .....	<b>1</b>
1.1	モデルとは .....	1
1.2	シミュレーションとは .....	3
1.3	Scilab とは .....	5
1.4	Scicos とは .....	5
1.5	Scilab/Scicos のインストール .....	7
<b>第 2 章</b>	<b>Scilab の使用方法</b> .....	<b>9</b>
2.1	起動, 終了とメインウィンドウ .....	9
2.2	まずは計算しよう .....	10
2.3	特別な定数と有用なコマンド .....	12
2.4	行列, ベクトル操作 .....	14
2.5	多項式の定義 .....	17
2.6	Scipad エディタの使用 .....	18
2.7	2D グラフ .....	19
2.8	プログラミング .....	24
2.8.1	比較演算子と論理演算子 .....	24
2.8.2	条件文 .....	24
2.8.3	ループ .....	25
2.8.4	関数 .....	25
2.9	ヘルプとデモ .....	27
<b>第 3 章</b>	<b>Scicos の使用方法</b> .....	<b>29</b>
3.1	エディタウィンドウのメニューとパレット .....	29
3.2	編集 .....	30
3.2.1	ショートカットキーを用いる .....	30
3.2.2	基本的な編集の例 .....	31
3.3	動かしてみよう .....	35
3.3.1	サイン波を描く .....	35
3.3.2	初期値を伴う 1 階微分方程式の応答 .....	38
3.4	知っておきたい規則と機能 .....	40
3.4.1	アクティベーション .....	40

3.4.2	継承	41
3.4.3	ブロックパラメータの変数設定	42
3.4.4	Help とデモ	42
3.4.5	保存と読み込み	43
3.5	シンクブロックの使い方	44
3.5.1	複数波形のグラフの描き方	44
3.5.2	ファイルへの書き出し	45
3.5.3	グラフの修飾	46
3.6	ブロックのカスタマイズ	48
3.6.1	Scifunc ブロック	48
3.6.2	Super ブロック	49
3.6.3	コード生成	50
3.6.4	ブロックアイコンのカスタマイズ	51
3.7	パレットのブロック	52
<b>第 4 章 数学の表現</b>		<b>57</b>
4.1	行列	57
4.1.1	行列の定義	57
4.1.2	行列の加算と乗算	58
4.1.3	行列式	60
4.1.4	逆行列	61
4.1.5	転置行列	62
4.1.6	固有値と固有ベクトル	62
4.1.7	トレース	64
4.1.8	正定性	64
4.1.9	ノルム	65
4.1.10	行列, ベクトルに関する Scilab コマンド	66
4.2	確率	67
4.2.1	離散型確率変数	67
4.2.2	連続型確率変数	68
4.2.3	平均, 分散, 他の諸量	70
4.2.4	二項分布	71
4.2.5	ポアソン分布	73
4.2.6	一様分布	76
4.2.7	指数分布	78
4.2.8	正規分布	78

4.2.9	乱数発生シミュレーション	83
4.3	ラプラス変換	84
4.4	連続時間モデルと離散時間モデル	87
4.4.1	連続時間モデル	88
4.4.2	離散時間モデル	90
4.4.3	連続時間モデルと離散時間モデルとの関係	91
4.4.4	ブロック線図による表現	92
4.4.5	不確定ループの問題	94
4.5	最小 2 乗法に基づくデータフィッティング	96
4.5.1	$n$ 次多項式モデル	97
4.5.2	非線形モデル	100

## 第 5 章 自然科学モデル 103

5.1	うわさの拡散モデル	103
5.1.1	モデル化	103
5.1.2	シミュレーション	104
5.1.3	考察	104
5.2	伝染病の流行	106
5.2.1	モデル化	106
5.2.2	シミュレーション	106
5.2.3	考察	108
5.3	捕食・被食種モデル	109
5.3.1	モデル化	109
5.3.2	シミュレーション	110
5.3.3	考察	111
5.3.4	釣りを考慮した例	114
5.4	人口予測	115
5.4.1	人口モデル	116
5.4.2	パラメータ推定	117

## 第 6 章 経済・金融システム 119

6.1	預金の複利計算	119
6.2	在庫管理	121
6.2.1	在庫管理とは	121
6.2.2	経済的発注量	122
6.2.3	発注点法	124

6.2.4	定期発注法	126
6.2.5	シミュレーション例	127
6.3	時系列データを用いた予測	131
6.3.1	経済分野の移動平均	131
6.3.2	AR モデルによる予測	134
6.4	確率微分方程式	140
6.4.1	ランダムウォーク	141
6.4.2	ウィーナー過程	143
6.4.3	確率微分方程式のシミュレーション	146
6.4.4	数値例	147
6.4.5	他の解法	149
6.5	待ち行列	149
6.5.1	ケンドールの記号	150
6.5.2	ポアソン到着モデル	151
6.5.3	指数サービスモデル	153
6.5.4	M/M/1 モデル	154
6.6	線形計画法	159
6.6.1	数学的表現	159
6.6.2	経済問題の例	160

## 第7章 アニメーション ..... 165

7.1	振り子のアニメーション	165
7.1.1	概要	165
7.1.2	グラフィカルインタフェーシング関数	166
7.1.3	グラフィカルインタフェーシング関数の実装例	168
7.1.4	コンピューショナル関数	172
7.1.5	コンピューショナル関数の実装例	173
7.1.6	アニメーションブロックの追加	176
7.1.7	振り子の動的モデルとシミュレーション	177
7.2	ロボットアームのアニメーション	179
7.2.1	概要	179
7.2.2	グラフィカルインタフェーシング関数	180
7.2.3	コンピューショナル関数	182
7.2.4	ロボットアームの動的モデルとシミュレーション	185
7.3	GUIによるパラメータの調整方法	189
7.3.1	スケールブロックのグラフィカルインタフェーシング関数	189

7.3.2	スケールブロックのコンピューショナル関数	191
7.3.3	スケールブロックの使用例：自動車走行のシミュレーション	193

## 第8章 モデルに基づくフィードバック制御 ..... 201

8.1	人工衛星のPID制御	201
8.1.1	何故、フィードバック制御が必要か？	201
8.1.2	PID制御	208
8.1.3	シミュレーション	210
8.2	直流モータのサーボ制御	215
8.2.1	状態方程式について	215
8.2.2	ロバストサーボ系の設計	217
8.2.3	シミュレーション	222
8.2.4	状態オブザーバの設計	223
8.2.5	状態オブザーバに基づくサーボ系	228
8.3	倒立振子のオブザーバに基づく最適制御	230
8.3.1	倒立振子のモデル	230
8.3.2	最小次元状態オブザーバの設計	233
8.3.3	最適レギュレータの設計	235
8.3.4	シミュレーション	239
8.4	小型飛行機の $H_\infty$ 制御	243
8.4.1	小型飛行機のモデル	243
8.4.2	状態フィードバックによる $H_\infty$ 制御器の設計	245
8.4.3	シミュレーション	250
8.5	アニメーションの解説	253
8.5.1	倒立振子のアニメーション	253
8.5.2	飛行機のアニメーション	257

参考文献	261
------	-----

索引	263
----	-----