

Contents

Chapter0

なぜMATLABか？	2
MATLABの使用用途は？	3
Simulinkの使用用途は？	4
MATLABを使いこなすためのポイント	5
使用時のポイント	5
スクリプト作成時のポイント	6
MATLAB文法でのポイント	6

Chapter1 MATLABとは

行列演算ツールとしてのMATLAB	8
MATLABの起動	8
基本的な数値・変数の扱い方	11
■単純な数値演算	11
■round、ceil、floor、fix関数について	15
■変数による入力	15
■基本算術演算子	17
■MATLABワークスペース	17
■特殊変数と定数	18
■MATLAB変数の注意事項	19
■複素数の扱い	21
ファイル操作・実行・保存	24
■MATLABスクリプトmファイル	24
■ファイル管理(関数管理)	24
■スクリプトmファイルの保存・実行	26
■コメント文	30
■継続文	31
■スクリプト内での変数値の表示	31
■M-File Editor/Debuggerによる方法	32
■実行処理速度を解析するコマンド(profileコマンド)	35

配列・行列演算	36
■配列演算子	36
■コロン演算子を使ったインデックス番号指定	39
■多次元配列の場合	40
■コロン演算子のみの使用	42
■配列操作	43
■スカラーと配列/行列の算術演算	44
■配列同士または行列同士の算術演算	44
■空配列を利用した行列・配列のダイナミックアロケーション(動的確保)	46
■zeros関数、ones関数	46
■行列・配列の大きさを調べる関数	48
■配列中の要素のサーチ	49
■¥演算子	53
■比較演算子	54
■論理演算子	57
■Logical Indexing機能とfind関数	58
■ビットの演算	59
文字列の扱い方	60
■文字列について	60
■数値から文字列への変換	63
■文字列関数(eval関数)	64
制御フロー	66
■for文	66
■if文	68
■while文	71
■switch文	74
■try-catch文	75
制御フローのまとめ	76
演習問題	76

Chapter2 データビジュアライゼーション ツールとしてのMATLAB その1

MATLABグラフィックコマンド体系	78
2次元グラフィックス	80
plot関数	80
行列形式での記述	82

ラインタイプ、プロットシンボル、カラーについて .....	.82
グリッドやラベルの追加 .....	.84
axis関数による表示設定の変更 .....	.89
xlim関数、ylim関数 .....	.91
表示スケールの変更 .....	.94
legend関数 .....	.96
holdコマンド .....	.98
plotyy関数 .....	.98
subplot関数 .....	.99
zoomコマンド .....	.100
plot関数を使ったアニメーション .....	.101
logスケールグラフ .....	.103
特殊なグラフ関数 .....	.104
bar関数のオプション .....	.105
hist関数のオプション .....	.106
階段状グラフ .....	.108
stemプロット .....	.109
errorbarsグラフ .....	.109

3次元グラフィックス 110

plot3関数 .....	.110
ビューポイントの移動 .....	.112
2変数の1出力関数のプロット .....	.113
mesh関数のオプション .....	.114
surf関数のオプション .....	.116
contour3関数 .....	.117
2-Dプロットによる3-Dデータの表示 .....	.118
quiver関数 .....	.118
テキストチャッピング .....	.119
light関数 .....	.120
ボリュームビジュアライゼーション関数 .....	.121
ムービー用関数 .....	.123
演習問題 .....	.124

Chapter3 信号処理ツールとしてのMATLAB

MATLABへのデータ入出力	126
load・saveコマンド	126
■loadコマンド	127
■saveコマンド	128
各種データをウィザード形式で読み込む	131
低レベルファイル入出力関数	134
wavread関数	134
信号処理のための基礎知識	135
MATLABで時間応答グラフを描く場合の注意点	136
フーリエ変換とは	138
直交関数の内積(2信号の相関)	141
■ウォルシュ関数による直交性の例	141
■sin・cos関数に関する直交性	143
MATLABのfft関数について	144
fft関数と時系列データとの関係	145
表示のまとめ	157
波形整形法	158
フィルタ(signal processing toolboxが必要)	159
■伝達関数、状態方程式による波形整形(control toolboxが必要)	161
■伝達関数の離散値化	167
スムーザ	171
■fft関数によるフィルタリング	171
■fft関数によるバンドパスフィルタ	173
■バンドエルミネーションフィルタ	175
■スプライン関数によるデータ補間	177
特徴抽出	179
最小二乗カーブフィット	179
周波数領域による特徴抽出	184
■spectrogram関数	188
自己回帰モデル法による周波数解析	189
arモデルからの周波数抽出例	192
fft法とarモデルによる方法の周波数分解能の違い	196
演習問題	197

Chapter4 Simulinkとは

Simulinkの起動	200
ブロック図を描く	206
コンフィグレーションパラメータの設定	211
MATLABとSimulinkとの連携 .....	.214
Simulinkによるダイナミックシミュレーション	215
sim関数を使った2次振動系のシミュレーション .....	.226
DCモータのシミュレーション例	230
サブシステム化	235
フィードバック制御によるDCモータのコントロール	239
速度フィードバックと位置フィードバック .....	.239
P要素によるコントロール .....	.240
PI要素によるコントロール .....	.242
PID要素によるコントロール .....	.244
現実的な非線形要素の対策	245
飽和要素によるワインドアップ現象 .....	.245
2重積分とバックラッシュの直列結合 .....	.247
演習問題 .....	.248

Chapter5 データビジュアライゼーション ツールとしてのMATLAB その2

Handle Graphicsによるビジュアライゼーション	250
Handle Graphics .....	.250
rootハンドル .....	.252
figureハンドル .....	.255
axesハンドル .....	.257
lineハンドル .....	.261
その他の便利なコマンド .....	.265
findobj関数 .....	.266

MATLABのグラフィックアニメーションテクニック	267
軸と線に関する属性の変更（属性'drawmode','erasemode'の変更）	269
全ての属性を変更した場合とその比較	270
Handle Graphicsを利用した MATLABイベントプログラミングテクニック	271
サンプルスクリプト例callback	272
■属性'ButtonDownFcn'・'WindowButtonDownFcn'	273
■属性'Interruptible'	274
■無限ループシミュレーションの中断、再実行するスクリプト	274
■属性'WindowButtonDownFcn'を使った簡単なデモスクリプト	275
Graphical User Interface (GUI) の構築	277
GUIのオブジェクトとしての位置づけ	277
uimenu関数について	279
メニューバーの追加	279
メニューバーのショートカットキーの割り当て	280
メニューバーの概観を整える	281
メニューアイテムの無効化	283
メニューバーの属性'callback'	283
uicontrol関数	285
pushbuttonスタイル	287
togglebuttonスタイル	289
radiobuttonスタイル	289
checkbox スタイル	291
textスタイル	292
editスタイル	292
sliderスタイル	293
frameスタイル	294
listboxスタイル	294
popupmenuスタイル	294
guideコマンド	295
■簡単な3次元のViewを変更するスライダの作成	296
まとめ	303
演習問題	304

Chapter6 プログラミング処理言語としてのMATLAB

関数mファイル	306
■簡単な、関数mファイルの例(a+bの計算してその結果を出力)	.....308
helpコマンドのためのコメント	.....309
可変入出力変数(nargin,nargout)	.....311
可変引数(varargin)	.....312
サブ関数	.....313
global変数	314
global変数を使った、簡単なサンプルスクリプト	.....315
MATLAB関数内のみで内部的に変数値を保持したい場合(persistent変数)	..317
関数を呼び出すための変数(@変数)	319
(1)ode45関数を使った常微分方程式の解法	.....320
■非線形連立微分方程式のシミュレーション	.....321
■付加パラメータの利用	.....322
(2)quad関数を使った円周率の計算例	.....324
(3)fminsearch関数を利用した逆関数の作成応用	.....325
■未知変数が複数の場合	.....326
扱えるデータ型と構造について	327
オリジナルクラス(binary class)の作成	.....328
コンストラクタ	.....329
表示関数	.....331
変換関数	.....332
オペレータオーバーロード	.....333
多次元配列	334
構造体(structures)	335
構造体配列	.....337
セルアレイ	337
変数の型のまとめ	339
演習問題	.....340

Chapter7 MATLABプログラミング応用例

GUIによる信号処理機能つきオシロスコープの作成	342
audiorecorder関数を使った音声信号リアルタイムビジュアライゼーション	342
音声データのリアルタイム表示	345
時間軸データからの特徴抽出	346
最大値の検出とその表示	347
max,min関数を使ったデータの最大最小カーソル表示例	.....348
時間軸カーソル表示例	350
平均値の計算と直流分のカット	352
標準偏差の計算	.....354
GUIによるオシロスコープの作成 その2	355
最小二乗法によるカーブフィッティング	.....355
時間データからの周期の検出	363
元となるデータについて	.....363
ノイズ対策	369
GUIによるオシロスコープの作成 その3	372
adstart.m	.....373
adrun.m	.....375
adupdate.m	.....376
adevent.m	.....380

Supplement 補 足

■ 1章の演習問題の解答	.....384
■ 2章の演習問題の解答	.....385
■ 3章の演習問題の解答	.....386
■ 4章の演習問題の解答	.....388
■ 5章の演習問題の解答	.....389
■ 6章の演習問題の解答	.....393

トピック別目次

MATLABのヘルプを英語モードにするには？	14
知っている便利なコマンド	16
コマンドウィンドウ上での数値表示形式	22
cdコマンドの注意	27
スクリプトmファイル名の注意点	28
MATLAB起動時、終了時に実行されるスクリプトmファイル	34
M-Lintによるコードの文法チェック	36
コロソ演算子による横ベクトルの作り方	38
コロソ演算子を使ったテクニック	42
MATLABの図のバックグラウンドの色	50
logicalクラス	56
if文での注意	70
for文とwhile文の表現の違い(ステップ間隔が1の場合)	72
MATLABスクリプトを実行中、中断させたい時	72
コマンドウィンドウからプロンプト「>>」が出なくなってしまう場合	72
複数のグラフを描いた後からgridコマンドなどを設定するには	85
使用可能なTeXライクな文字について	86
clearコマンド	92
数字以外の文字を軸に表示するには	93
図をファイルに保存するには	96
fontsizeの変更	100
コマンドウィンドウ上でタイプしたコマンドを記録しておくには	131
MATLABでの計算結果を高精度のまま他のアプリケーションに移すには？	170
ピークを検出するには？	187
複数のデータをScopeにより表示する場合	208
終了時間を指定しない方法は	212
ブロックパラメータを表示する	213
1次のハイパスフィルタをSimulinkブロックで作るには？	216
接続線情報の表示	234
マスクブロックをカスタマイズするには？	237
属性'callback'に書くための文字列をチェックするには？	272
属性'units'	291
関数mファイルを作らずにスクリプトmファイル内で関数を宣言するには？	307
コマンドと関数の違い	310
global変数を定義するときの注意	314
特別なフォルダ名	329

