

# 目 次

<b>1.</b>	<b>簡単なプログラム</b>	<b>1</b>
1.1	算術演算	1
1.2	文字列の出力	5
1.3	数学関数の計算	6
1.4	実行の順序	6
<b>2.</b>	<b>プログラムの基本構成</b>	<b>9</b>
2.1	使用される文字・記号	9
2.2	書き方の約束	9
	(1) 自由形式	10
	(2) 固定形式 [旧]	11
2.3	プログラムの構成	12
	(1) プログラム単位	12
	(2) 文の種類と順序	13
	(3) 名前	14
	(4) 変数と定数	14
	(5) 構文名と文番号	16
<b>3.</b>	<b>流れを変える</b>	<b>17</b>
3.1	IF 文	17
	(1) 関係演算子	18
	(2) 論理演算子	19
3.2	IF 構文	20
3.3	多段階の分岐	21
	(1) ELSE IF 文	21
	(2) CASE 構文	22
3.4	組込み関数	24
<b>4.</b>	<b>データの型</b>	<b>29</b>
4.1	実数型と整数型	29
	(1) 型宣言の基本形	29
	(2) 型の変換	30
	(3) 暗黙の型宣言	31

4.2	文字型と論理型	32
	(1) 文字型	32
	(2) 論理型	33
4.3	名前付き定数	34
4.4	複素数型および高精度型	34
	(1) 複素数型	34
	(2) 倍精度型	35
4.5	異なる型の混合演算と代入	36
	(1) 演算	37
	(2) 代入・入力	38
	(3) 関数と引数の型	38
	(4) 注意と推奨事項	38
4.6	型宣言についての補足 <sup>†</sup>	39
<b>5.</b>	<b>繰返しと出力の書式</b>	<b>43</b>
5.1	決まった回数の単純な繰返し	43
	(1) 単純 DO ループ	43
	(2) 多重 DO ループ	46
5.2	出力の書式指定	46
	(1) 書式の指定	48
	(2) 書式の構成要素	49
5.3	ループの途中で抜ける	50
	(1) EXIT 文と CYCLE 文	50
	(2) DO WHILE 文	53
5.4	DO 形出力リスト	54
<b>6.</b>	<b>配列データ</b>	<b>59</b>
6.1	1次元配列	59
	(1) 配列の宣言	59
	(2) 配列要素	60
	(3) 配列の初期値設定	62
6.2	配列の演算	63
	(1) 部分配列	63
	(2) 配列代入文	65
	(3) 配列演算式	66
	(4) ベクトル演算	68
	(5) 配列の入出力	69
6.3	配列の動的割付け	71
6.4	多次元配列	73
	(1) 多次元配列の宣言	73
	(2) 多次元配列要素と部分配列	74
	(3) 多次元配列要素の順序と構成	74
6.5	WHERE 文と FORALL 文 <sup>†</sup>	76
6.6	配列関数	80

<b>7.</b>	<b>文字列データとファイル入出力</b>	<b>89</b>
7.1	文字列データ	89
(1)	文字型宣言	89
(2)	文字部分列	90
(3)	文字列代入規則	90
(4)	文字列の演算	92
(5)	文字列の大小比較	94
7.2	文字関数	96
7.3	ファイル入出力	99
(1)	入出力文	99
(2)	入出力ファイルの割当て	100
(3)	その他のファイル入出力制御文 <sup>†</sup>	105
<b>8.</b>	<b>副プログラム</b>	<b>107</b>
8.1	サブルーチン	107
(1)	サブルーチンの基本	108
(2)	実引数	110
(3)	変数の有効範囲	110
(4)	仮引数の授受属性	111
8.2	外部関数	114
(1)	関数副プログラム	114
(2)	関数属性宣言	116
(3)	文関数 [旧]	119
8.3	内部手続き	119
8.4	配列の扱い	121
(1)	形状明示配列	121
(2)	形状引継ぎ仮配列	124
(3)	(付) 文字型仮引数の扱い	125
(4)	内部手続き中の配列	126
8.5	キーワード引数とオプション指定 <sup>†</sup>	128
8.6	再帰的呼出し <sup>†</sup>	129
<b>9.</b>	<b>モジュール, 構造型, ポインタ</b>	<b>143</b>
9.1	モジュール	143
(1)	型宣言の共有化	144
(2)	参照元でのアクセス制限	147
(3)	手続きモジュール	149
9.2	構造型 (派生型) <sup>†</sup>	151
(1)	構造型の定義と型宣言	151
(2)	構造型の演算と代入	153
(3)	ユーザ定義演算子	156
(4)	ユーザ定義代入文	159
9.3	ポインタ <sup>†</sup>	161
(1)	ポインタ変数	161

(2) ポインタ演算	161
(3) ポインタ配列	163
(4) ポインタの <code>ALLOCATE</code>	164
(5) 結合状態の問合わせと解除	165
(6) ポインタ引数	170
<b>付録 A. 円周率 <math>\pi</math> の任意長計算</b>	<b>173</b>
<b>付録 B. 主な数値型および数学組込み関数</b>	<b>179</b>
<b>付録 C. 主な編集記述子</b>	<b>184</b>
C.1 データ編集記述子	184
C.2 制御編集記述子	185
C.3 文字定数記述子	185
C.4 かっこ ( )	186
C.5 拡張機能	186
<b>付録 D. コンパイルと実行</b>	<b>187</b>
D.1 コンパイル・オプション	187
D.2 複数ファイルのコンパイル	188
D.3 プリ・プロセッサの利用	189
D.4 入出力のリダイレクションと時間計測	190
D.5 よくあるエラーメッセージ	190
D.6 ライブラリの利用	191
D.7 完全パスと相対パス	192
<b>付録 E. 説明を省略した主なキーワードなど</b>	<b>194</b>
<b>索引</b>	<b>195</b>

†をつけた節はやや高度な内容なので、最初はスキップしてもよい。

## — 例題一覧 —

例題 1-1	3種類の平均値 [簡単な計算]	1
例題 1-2	直円錐の体積と表面積 [文字列の出力]	5
例題 1-3	三角関数の値を求める [数学関数の計算]	6
例題 1-4	べき乗の計算 [文の実行順序]	6
例題 3-1	合格者チェック [推奨しない GOTO 文の例]	18
例題 3-2	平方根の計算 [IF 構文]	21
例題 3-3	三角波 [多段階 IF 構文]	22
例題 3-4	成績評価 [CASE 構文]	24
例題 3-5	うるう年の判定 [組込み関数 MOD]	26
例題 3-5	うるう年の判定 (改良版) [論理演算子の活用]	27
例題 4-1	1年は何日何時間何分何秒? [データの型の変換]	30
例題 4-2	ド・モアブルの定理 (複素数) [複素数型]	35
例題 4-3	三角関数 [倍精度計算]	36
例題 4-4	万年暦の準備 [整数割り算]	37
例題 5-1	1 から 100 までの整数の 2 乗の和 [簡単なループ]	43
例題 5-2	九九の練習 [2 重ループ]	46
例題 5-3	三角関数の数表 [書式の指定]	47
例題 5-4	平均値と標準偏差 [途中で抜ける (EXIT)]	51
例題 5-5	最大公約数 [無限ループ]	52
例題 5-6	素数表 [構文名の指定 (CYCLE)]	53
例題 5-7	漸化式で平方根を求める [DO WHILE 文]	54
例題 5-8	正規分布のヒストグラム [DO 形出力リスト]	55
例題 6-1	成績のソート (置換え法) [配列の基本]	61
例題 6-2	エラトステネスのふるい法 [部分配列と配列代入文]	65
例題 6-3	配列の対称・反対称化 [配列演算式]	67
例題 6-4	パスカルの三角形 [配列の入出力]	70
例題 6-5	ナピエ数の計算 (任意の長さ) [動的割付け]	72
例題 6-6	行列の積演算 [多次元配列]	76
例題 6-7	行列の加工 (平方根) [WHERE 文]	77
例題 6-8	エラトステネスのふるい法 (改良版) [配列関数]	83
例題 6-9	投票者の動揺 (セルオートマトン) [同時的演算]	84
例題 7-1	16 進数表現 [文字部分列]	91
例題 7-2	単語の文字の並べ替え [文字列の結合演算]	92
例題 7-3	単語の長さ [空白文字と空行]	94
例題 7-4	単語の並べ替え (バブル・ソート) [文字列の大小比較]	95
例題 7-5	文字使用頻度と平均単語長 [文字関数]	97

例題 7-6	文字コード表 [ファイル出力]	102
例題 7-7	簡易グラフ (三角関数) [内部ファイル]	103
例題 8-1	スワッピング (暫定版) [簡単なサブルーチンの例]	108
例題 8-1	スワッピング (推奨版) [サブルーチンの典型]	112
例題 8-2	ヒストグラムを描く (成績分布) [作業の分業]	112
例題 8-3	16 進数変換をする外部関数 [外部関数]	115
例題 8-4	偏差値と順位 [関数名が引数になる場合]	117
例題 8-5	万年暦 (完成版) [内部手続き]	120
例題 8-6	抽選 [形状明示仮配列と乱数サブルーチンの利用]	122
例題 8-7	正方行列の Trace の計算 [形状引継ぎ配列]	125
例題 8-8	スカラ三重積・ベクトル三重積 [内部手続き関数]	127
例題 8-9	4 次元時空距離 [オプション引数]	128
例題 8-10	ルジャンドル多項式 [再帰的関数]	130
例題 8-11	整数の整数和分解 [再帰的サブルーチン]	132
例題 8-12	ハノイの塔の解 [再帰的手続きの定番]	135
例題 8-13	クイック・ソート [再帰的呼出しの実用例]	138
例題 9-1	極値の位置を探す [グローバル変数定義モジュール]	146
例題 9-2	角度をラジアンに変換 [ユーザー定義関数モジュール]	150
例題 9-3	スカラ積とベクトル積 [構造型変数名での出力]	154
例題 9-4	5 科目成績表 [構造型変数の利用]	155
例題 9-5	ベクトルの分解 [ユーザ定義演算子]	157
例題 9-6	ベクトルと配列の相互代入文 [ユーザ定義代入文]	159
例題 9-7	部分行列 (窓) の抽出 [ポインタ]	163
例題 9-8	成績リストの並べ替え (リスト構造) [ポインタの活用]	167
例題 9-9	配列要素の循環的置換 [ポインタ引数]	171
付録 A	円周率 $\pi$ の任意長計算 [ユーザ定義演算子モジュール]	174
例題 D-1	[プリ・プロセッサの利用例]	189
例題 D-2	[ライブラリの利用例]	191