

初めの一步 C 言語講座

No.1

C 言語の基礎



コガク

目 次

第 1 分冊 学習のねらい	1
第 1 週 コンピュータとデータ	3
1.1 コンピュータの中のできごと	4
1.1.1 コンピュータってなに?	4
1.1.2 キーボードから結果が画面に表示されるまで	5
1.2 データって何?	7
1.2.1 コンピュータの中で扱われるものとは	7
1.2.2 進数と進数変換	9
1.2.3 C 言語で扱われるデータとは	13
1.3 C 言語プログラム	17
『まとめと練習問題』	25
第 2 週 データの取扱いと計算	27
2.1 データの取扱い	28
2.1.1 変数と定数	28
2.1.2 数値の特性	34
2.2 データの計算	40
2.3 データ型の変換方法	51
2.3.1 単純代入による変換	51
2.3.2 キャストによる変換	51
2.3.3 データ変換を行う際の注意事項	52
『まとめと練習問題』	54
第 3 週 配列とアドレスとポインタ	55
3.1 データの配列	56
3.1.1 配列の作成	56
3.2 データのアドレス	59
3.3 データのポインタ	62
『まとめと練習問題』	65

第 4 週 データの多次元配列とアドレス・ポインタの使用	67
4.1 2 次元以上の配列	68
4.2 アドレスとポインタの特別な使い方	70
4.2.1 ポインタ変数の設定	70
4.2.3 ポインタの移動	72
4.2.4 ポインタの配列	74
『まとめと練習問題』	76
基礎用語	78
コーヒーブレイク	83
関数リファレンス	87
参考・引用文献	89
練習問題の解答	90
索引	94

第 1 週

コンピュータとデータ

【学習のポイント】

プログラムを作るためには、それが動作する仕組みを知っておくことが重要です。

プログラムはデータをどう処理するか、どう加工するかという方法をコンピュータに命令するものです。

この週ではデータを中心に、コンピュータ、プログラム、データの相互関係について理解を深めていきます。また、コンピュータの基本である、ビットと各進数計算についても学習します。

週の最後には、C 言語プログラムの作り方も学習しますので、少しでもプログラムに慣れていただきたいと思います。

1.1 コンピュータの中のできごと

1.1.1 コンピュータってなに？

私達は普段、何気ない生活の中でコンピュータを利用しています。それは、テレビ・エアコン・ステレオ、そして電卓やパソコンなどさまざまです。そして、それらの機器を制御しているのは、コンピュータの中で動作しているプログラムです。

図 1.1 のように、コンピュータの構成は大きく分けて、入力部、処理部、出力部と 3 つの構成要素から成り立っています。

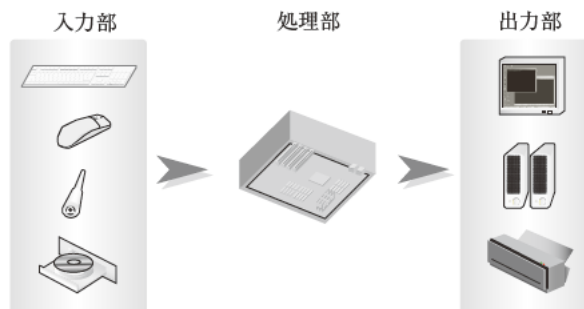


図 1.1 機器構成

入力部はキーボード・マウス・マイクや CD・DVD ドライブやハードディスクドライブなど、制御中・処理する元となるデータが生成される機器を指します。

処理部はパソコンなどコンピュータ本体で、文字通り、入力されたデータを制御・処理する部分です。実際に計算などを行う部分は、CPU（Central Processing Unit：中央処理装置）と呼ばれる数センチ角の板状の集積回路のかたまりです。また、データやプログラムなどの情報を記憶する装置をメモリと呼びます。

出力部は、モニター・プリンタ・スピーカー・各種ディスクドライブなど、人や各種媒体などに対し、コンピュータで処理した結果を表現するものです。

このように説明すると初心者の方は難しいと感じられると思いますので、もう少し身近なもので、私達が良く利用する切符の自動販売機を例にしてみましょう。

切符を買うとき画面やスイッチで金額や行き先を指定し、お金を入れます。数秒後に切符と余ったお金がでできます。この数秒間に接続されているコンピュータは、ど

のように切符を印刷するか、そして余るお金はいくらかを計算し、切符を印刷するプリンタに金額などの情報を、そして返却機に返却額などの情報を送ります。

これを先ほどの説明に合わせると、スイッチや硬貨投入部が入力部。接続されているコンピュータが制御部。そして、切符の印刷機や紙幣・硬貨の返却機が出力部になります。

私達の身のまわりにあるほかの機械でも同じ事がいえます。飲料水の自動販売機やコンビニのレジスタそして電卓なども。

このように、コンピュータは与えられた情報をプログラムに渡し、プログラムが処理した結果を他の出力機器に渡す機械です。つまり、プログラムなしにはコンピュータは何も動作することができないのです。

プログラムもコンピュータと同じような構成で作成されています。すなわち、**データを受け取る部分、データを処理する部分、処理した結果を出力する部分の3構成が基本構成**になります。プログラムを一度でも作ってみれば当たり前のことなのですが、プログラムを設計する際、この基本要素がしっかり頭に入っていないと、矛盾したプログラムができてしまいます。

また、各入出力機器やコンピュータ本体もプログラムによって制御されています。

では、次にコンピュータの動きを、キーボードで入力した文字が画面に表示されるまでの動作でみてみることにします。

1.1.2 キーボードから結果が画面に表示されるまで

私達がワード等の文書編集ソフトウェアで文章を編集するとき、キーボードで押されたキーの内容がモニター上に表示されますが、どういう仕組みでこのようなことが起こるのでしょうか？

図1.2のように、キーボードの「A」というキーが押されると、コンピュータにどのキーがどう押されたかなどのキー情報が送られます。情報を受け取ったコンピュータのキーボード情報を解析・処理するプログラムは、ワードなどのアプリケーションに「A」が押されましたという情報を送ります。

アプリケーションは「A」という文字を表示しなさい」という命令をディスプレイカードと呼ばれる、モニターを制御しているプログラムに出力します。するとそのプログラムは「A」という文字をモニター上に表示するというわけです(実際はもっと複雑ですが)。

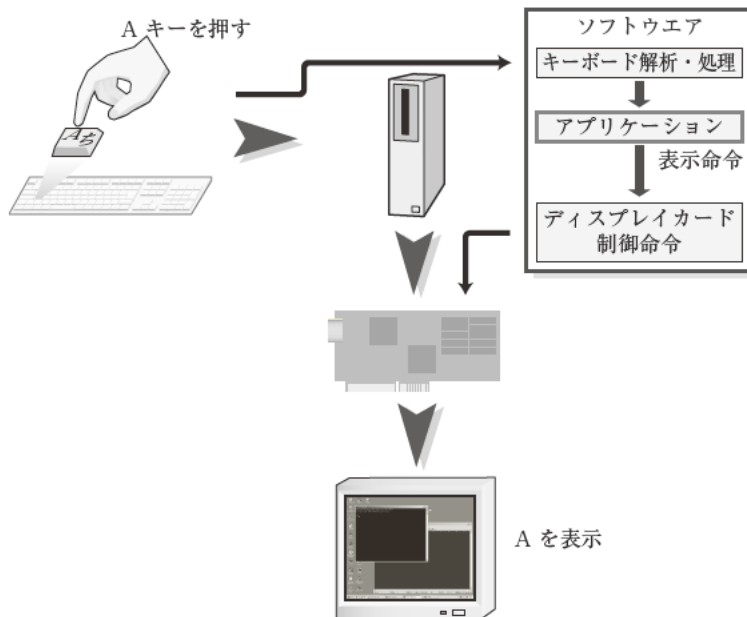


図1.2 キー入力

このように、単にキーボードのキーと同じ文字を表示するだけでも、アプリケーション以外の複数のプログラムが介在しています。もし、これらのプログラムがなければ、アプリケーションを作るのは気の遠くなるほど大変な作業になるでしょう。これらのプログラムは OS や各制御カードを購入したときに、いっしょについてくるので、インストールするだけでプログラムを使うことができます。

私達プログラマはそれらのプログラムの使い方を知っているだけで、難なくそれを利用することができるのです。

以上の説明でコンピュータとプログラムの関係がわかってきたと思いますので、次に、実際に扱われているデータについて、学習していくことにします。

1.2 データって何？

1.2.1 コンピュータの中で扱われるものとは

コンピュータ内部で扱われているものには、大きく分けてプログラムとデータがあります。プログラムはOS（オペレーティングシステム）によって制御され、データを計算したり、他のプログラムにデータを渡したりします。

(1) プログラム

コンピュータ上で動作するプログラムは、すべてマシン語（機械語）になっています。マシン語は直接コンピュータに命令できる言語ですが、その中は16進数コードのかたまりです。コンピュータのほとんどがONとOFFの2進数で処理されますが、いろいろな理由から便宜的に16進数が使われます。しかし、人間には直接コンピュータが理解できるように記述するマシン語で大きなプログラムを作るとは困難です。このため、比較的人間にわかりやすいC言語など各種プログラム言語を使い、プログラムを作るのです。

ここで、コンピュータの命令について簡単に触れておきます。

命令は、**オペランド**と**命令コード**によって構成されています。オペランドは、1つまたは複数（場合によってはない）のもので構成され、その内容は命令コードによって定められています。また、命令コードはコンピュータによって違い、数十から数百以上のコードがあります。



図 1.3 命令

この命令コードを大きく分けると、

- ①**データ転送命令**：レジスタと記憶装置間、あるいは、レジスタ間でのデータ転送を行う。
- ②**算術演算命令**：数値データの算術演算（加算・減算・乗算・除算）を行う。
- ③**論理演算命令**：論理演算やシフト（桁移動）、比較などを行う。
- ④**制御命令**：プログラムの実行順序（分岐や停止など）を変える。