

C言語とは何か

増田 晃章, 吉田 悦康, 奈良 久美子

ここではC言語とは何かを説明し、書いたプログラムが動くまでの流れやCプログラムが組み込まれているソフトウェアや機器の例、各種開発環境について解説する。また、スタンドアロン開発とクロス開発の違いなど、ソフトウェア開発の基盤となる開発環境について紹介する。(編集部)

1. C言語というプログラミング言語

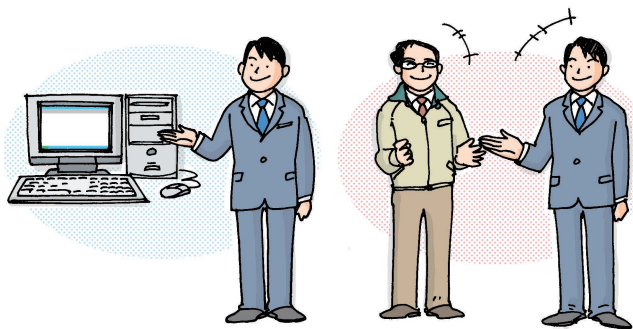
C言語は、コンピュータにさまざまな指令を行うためのプログラミング言語です。人が会話に使用する日本語や英語などの言語は自然言語と呼ばれ、直接コンピュータへ指令を出すことはできません(音声認識などのソフトウェアに対する指令は除く)。一方、コンピュータが理解できる言語は、機械語といわれる「0」と「1」の並びです。自然言語や機械語ではお互い(人間とコンピュータ)が会話することも、理解することもできません。そこで、お互いが理解できるプログラミング言語を使い、意思の疎通を図っています(図1)。

● C言語は自然言語に近い「高級言語」

コンピュータへ指示を出すことができるプログラミング言語には、さまざまな種類があります。そのうち機械語に

近い方法で記述する言語を低級言語といい、アセンブリ言語がこれに該当します。低級言語はコンピュータへ細かな指令を出すことができますが、この言語を使いこなすにはコンピュータ内部の仕組みを把握している必要があります。さらに、コンピュータ内部の仕組みは、搭載しているCPU (Central Processing Unit) や周辺機能によって異なるため、習得した知識を流用しにくいというデメリットもあります。

一方、高級言語は、コンピュータ内部の仕組みをあまり意識することなくプログラミングできます。また、記述も自然言語に近いため、読みやすくなります。しかし、機械語とは隔たりが大きいので、高級言語で書かれたプログラムをコンピュータに理解させるために、コンパイル(翻訳)という作業を行う必要があります(図2)。そうすることで、コンピュータはプログラムの意味をスムーズに読み取れる



(a) プログラミング言語

(b) 自然言語

図1 言語の違い



図2 コンパイル=「翻訳」のイメージ

ようになります(コンパイル処理については後述する)。

高級言語は、用途によってさまざまな種類があります。Webアプリケーションを作成するにはJavaやC++などのオブジェクト指向言語と呼ばれる言語が、帳票管理アプリケーションにはCOBOLが、業務アプリケーションや組み込み機器制御にはC言語がよく用いられ、それぞれの言語の特徴を生かしてプログラムを作成していきます。

● C言語プログラムの作成に必要な道具

一般に、プログラムを作成するのに必要な道具は、パーソナル・コンピュータ、コンパイラ、エディタ、統合開発環境です。コンパイラとは、先ほど述べた翻訳作業を行うプログラムのことで、C言語でプログラミングする際に必要なものです。また、エディタはソース・プログラムを編集するために用意します。これらには市販のものやフリー・ソフトウェアなど、さまざまな特徴をもったものがあるので、自分の好みに合ったものを選ぶとよいでしょう。また、エディタやコンパイラなどがセットになった統合開発環境は無償で入手できるものもあるので、いろいろ試してみてください(業務で使用するものは、プロジェクトごとに方針があるかもしれないので、そちらに合わせることに)。これでプログラムを作成するための道具を準備できました。次に、実際のプログラム開発手順を確認していきます。

● プログラムの開発手順

C言語には、本特集のAppendix 1(pp.52-54)で紹介するように、決められた文法があります。その文法に従ってプログラムを記述していきます。C言語はコンパイラ言語とも呼ばれ、プログラムをすべて記述した後、全体をコンパイルする方法をとります^{注1}。

プログラムは、あらかじめ提供されている関数などを呼び出したりしながら処理内容を記述します。提供されている関数は、ライブラリと呼ばれます。代表的なものとして、画面に文字を表示する「printf関数」や、動的にメモリ領域を確保する「malloc関数」などがあります。ライブラリ関数の処理は提供されているため、プログラマが中身を記述する必要はなく、関数の呼び出し方を知っておくだけで使用できます(図3)。

こういったライブラリ関数は、コンパイル作業後、リンクによってプログラマが作成したプログラムと結合されます(これをリンクという)。なお、汎用的に使いたい機能が

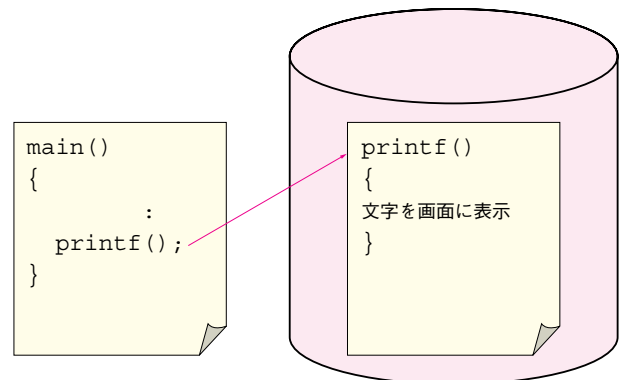


図3 ライブラリ関数の呼び出し

プログラムは、ロジックやあらかじめ提供されている関数(ライブラリ)を呼び出すことで処理内容を記述している。汎用的に使いたい機能をライブラリ関数として登録しておくことで、利便性が向上する。

あれば、プログラマがライブラリ関数としてそれを登録し、使用することも可能です。これで同じ処理のコンパイル作業を何度も行わなくて済みます。また、記述ミスによる誤り(バグ)を低減させる効果もあります。

自身で作成したプログラムとライブラリ関数をリンクすることで、プログラムで行いたい処理の内容がすべて整ったことになります。これをコンピュータが理解・実行できる形式である「実行形式」のファイルとして作成します(Windows環境の場合はEXEファイルなど)。操作方法は各開発ツールによって異なりますが、内部で行っていることは基本的に同じです。あとはコンピュータが命令を読み込み、実行していきます。

● 生活に身近なC言語

プログラムは、実行形式のファイルとして作成されると、基本的にどのような言語で記述されているのかを意識することはありません。では、C言語で記述されたソフトウェアは、どのような用途で使われることが多いのでしょうか(図4)。

C言語の主な特徴として、関数型言語(関数呼び出し)であるポインタを使用して、メモリのアドレスを操作できること、構造体を使用して意味のあるデータのまとまりごとに処理できること、などが挙げられます。特にポインタ(本特集の第2章で詳しく解説する)を使用すると直接メモリを操作できるので、ハードウェアを細かく制御できます。

注1：このほかに、インタープリタ言語と呼ばれる、プログラム中の命令を1行ずつ逐次翻訳・実行していく形式のものもある。