

■ 概要説明

この科目では C 言語によるプログラミングについて学びます。一通りの C 言語についての理解と、プログラミングとはどういった方法で行うものかを体感することが目標です。まずこの学期で、簡単なプログラムが組めるようになることが重要です。

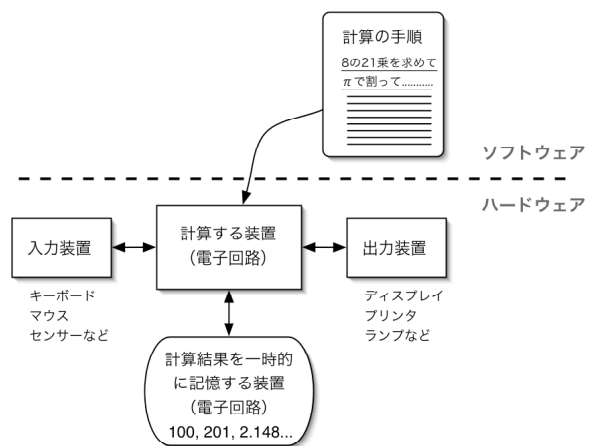
この單元ではまず実際にプログラミングに至るまでに必要となる知識について説明します。

■ 予備知識

□ コンピュータについて

コンピュータとはある種の自動計算機械です。その内部は単純な計算を行う電子回路からできています。いわゆる電卓も計算を行う電子回路からできている製品ですが、電卓とコンピュータの本質的な違いは、自動処理についてだと考えて良いでしょう。

コンピュータには一連の計算を手順に沿って順序よく実行し、結果を残す機能があります。残された途中結果や、センサーからの情報によって幾つかある計算処理のいずれかを選んだり、たくさんのデータ（計算対象となる数値の列）に対して順繰りに同じ計算処理を行うようなことができます。典型的なコンピュータ(*1)を機械として眺めてみると、図 1. のようになります。



それぞれの装置がどのような役割を果たすのかはこのクラスでは説明しません(*2)が、とにかくコンピュータの中身（図の下半分）が電子回路または機械装置で実現されていることに注目してください。これをハードウェアと呼んでおり、コンピュータの「計算する」という機能を実現している部分にあたります。

コンピュータの特徴は自動処理にある、と言いましたが、この自動化を担うのがソフトウェアです。ソフトウェアの実体は計算手順の列です。これをプログラムと呼んでおり、「コンピュータとはプログラムによって指示された通りに計算処理を行う機械である」と考えることができます。電卓は一度の操作でひとつの計算をして結果を表示することしか出来ません。そこにはプログラムと、途中の結果を残して、前後の計算をむすびつける記憶装置がないからです(*3)。

*1 ここで典型的、と言っているのは「いわゆるパソコンなど、一般によく目にするコンピュータは」という意味です。コンピュータには多くの形式（スタイル）があり、今回紹介しているタイプとは異なるスタイルのものもあります。

*2 「コンピュータ概論 A」クラスなどで行っています。

*3 古典的な、例えば 1970 年代の電卓はそう考えて良いでしょう。しかしいまの電卓はおそらく「ボタンとディスプレイを使って四則演算を行うプログラム」が埋め込まれたコンピュータによって実現されているでしょう。こうした内部のプログラムを置き換えたり変更することができない専用機としてのコンピュータが今はかなり増えています。ハードディスク内蔵ビデオレコーダーなども中身はコンピュータです。

□ プログラミングについて

プログラミングとは、このプログラムを作る作業のことです。つまり一連の作業を手順の列として表現すれば（書けば）いいのですが、そこには厳しい制限があります。コンピュータが実行できる程度の簡単な指示を、コンピュータに理解できる形式にする必要があります。

たとえば「1 から 10 までの数を足した値を計算する」には以下のように計算手順を指示します。

```
int count,total;
total=0;
for(count = 1; count <= 10; count++) {
    total = total + count;
};
```

これは C 言語によるプログラムの例（部分）です。「1 から 10 までの数を足した値を計算する」という作業を C 言語に翻訳したものと考えれば良いでしょう。「C 言語によるプログラミングを学ぶ」ということはつまりこの C 言語という流儀でコンピュータに手順を伝えるときの表現方法（文法）と、作業の行い方（操作法）を学ぶということにあたります。

たとえばロボットアームを制御するコンピュータを相手にした場合、「この石を取って」といった指示はおそらくできません。「第一関節を 45 度曲げ、第二関節を 30 度曲げ、指を曲げ、指先のセンサーが on になったら指を曲げるのを止める」と、目的の動作をコンピュータに予め用意された個別の動作に分解して手順の列として与えることとなります。そしてこの動きを一段階ごとに C 言語の文法で記述するのです。

□ C 言語について

C 言語は現在もっともよく使われるプログラミング言語の一つです。用途を特に限定した設計でなかったこともあって、数値計算、機械制御、ネットワークサービス、ゲーム、グラフィクス、音楽処理など多くの場面で使われています。

C 言語の生まれはかなり古く、1970 年代前半に米国 Bell Laboratory の Dennis M. Ritchie が開発しました。Ken Thompson と Ritchie が 1978 年に C 言語の解説書として“The C Programming Language”を出版し、当時はこの巻末の Reference manual に掲載されていた C 言語の仕様に基づいて多くの人が C 言語の処理系を開発し、利用していました。その後アメリカの標準化協会である ANSI (American National Standards Institute) が C 言語の標準規格化に努力し、1988 年に承認されて ANSI C と呼ばれる標準規格としての C 言語の詳細が確定しました。

プログラミング言語は C 以外にも多くのものがありますが、このクラスでは最も使われる機会が多い言語である C 言語を題材に、プログラミングとはどういったものかを学んでいきます。