

# 講義の目的

- システムの構成と機能について基礎的事項を学習

- コンピュータハードウェアの構成
- コンピュータの動作原理
- ハードウェアとソフトウェアとの機能分担

つまり、

- コンピュータはどのようにして動いているのか？
  - コンピュータをどのような考えで設計するのか？
- を学ぶのが目的

- 本講義の内容はハードウェアもソフトウェアも含みます。
  - ただし、具体的なソフトウェア技術についてはふれません。
  - どちらかと言うとハードウェア寄りの内容を多く含みます。

表面的には、以上のような内訳になりますが、、

とにかく、重要なことは、

本講義の内容は、「ソフトウェアかハードウェアか？  
またはその両方か？」というレベルの話ではありません。もう1つ上のレベルの立場から、「何をハードウェアで実現して、何をソフトウェアで実現するのか？」を考えていくことに主眼を置きます。

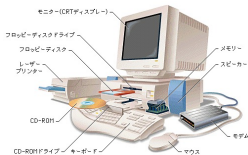
つまり、ハードウェアとソフトウェアのどちらか決められた範囲の中で考えるのではなくて、**ハードウェアとソフトウェアのどちらでやるべきかを決めるところから考えていきます。**

そのために、皆さんに意識してほしいことが2つ。

- ハードウェア分野の内容については、常に**論理回路を念頭において**考えてください。
  - ソフトウェア分野の内容については、常に**プログラムを書くことを意識して**考えてください。
- ー 本講義では、実際に論理回路図を描いたり、プログラムを書くことはありません。しかし、(言葉のレベルで)話だけ理解しても、実際には何もできるようにはなりません。**実際に回路設計したりプログラムを作成する必要はありませんが、「だいたい、こういう風にやれば(論理回路やプログラムが)出来上がりそうだな」と考えることが重要です。**

# では、もう少し細かく本講義で扱う内容を紹介します。

- 右上の絵はパソコンです。
  - それにしても、かなりの旧型ですが。。
- これを使うには**コンピュータの使い方**や**プログラムの作り方**をマスターしておけば、とりあえずはOKです。
- コンピュータがどのような仕組みで動くのかは知らなくても使えます。
  - つまりコンピュータの中身は**ブラックボックス**化して、**コンピュータの使い方**などの**インタフェース**のみ理解していればよい、ということになります。
  - これを、今は、右下のように簡単化して図示することになります。
    - 箱の中身を理解していなくても、とりあえず使うことはできます。



コンピュータの使い方、プログラムの作り方

コンピュータ

- では、コンピュータの中身をもう少し覗いてみましょう。
- コンピュータはコンピュータハードウェアでできています。
  - ソフトウェアは「見えません」から、見た目は何も変わりありませんが。。。
- コンピュータハードウェア(特にその心臓部であるCPU)はマシン命令と呼ぶ命令に基づいて動作します。
- マシン命令が与えられなければ動作しません。
  - プログラム(ソフトウェア)はマシン命令の集まりです。そのマシン命令を順に実行することによって、コンピュータは動作します。
  - 従って、ソフトウェアがなければ(コンピュータハードウェアだけでは)、コンピュータはただの「もの」でしかありません。

コンピュータの使い方、プログラムの作り方

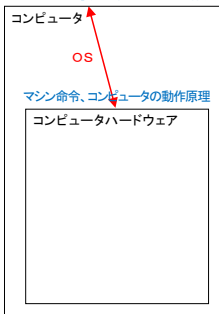
コンピュータ

マシン命令、コンピュータの動作原理

コンピュータハードウェア

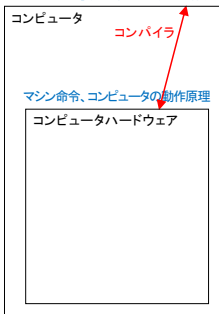
- コンピュータとして、コンピュータハードウェアを使えるようにしているのは、オペレーティングシステム(OS)と呼ばれるプログラム(ソフトウェア)です。
  - 例えば、ユーザがマウスをクリックすると、マウスのボタンが押されたことを入力として、OSがそれに応じた動作をするためのプログラムルーチン呼び出します。
  - コンピュータハードウェアにしてみれば、単にマウスのボタンが押されただけで、その後、OSのルーチン(マシン命令の集まり)を実行しただけに過ぎません。
- このように、ユーザとコンピュータハードウェアとの間を埋めてくれているのが、OSなのです。

コンピュータの使い方、プログラムの作り方



- コンピュータハードウェアは基本的に0と1で動いていますから、マシン命令も、処理するデータも、すべて0と1で表現しなければなりません。
- それに合わせて0と1だけでプログラムを作成するのは、プログラマにとっては大きな負担となります。
  - それでも、昔は、0と1でプログラムを書いていました。。。。
  - そこで、よりプログラムを書きやすくするために**プログラミング言語**(例えば、C言語など)が開発されました。
  - しかし、コンピュータハードウェアはそのような**プログラミング言語**を理解できません。あくまでも0と1だけで表現されたマシン命令だけです。
- そこで、プログラミング言語で記述されたプログラムを、マシン命令からなるプログラムに変換しなければなりません。それを行うのが**コンパイラ**と呼ばれるプログラム(ソフトウェア)です。

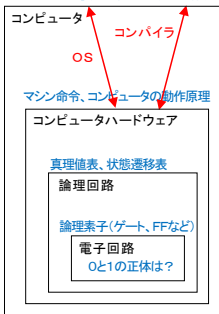
#### コンピュータの使い方、プログラムの作り方





- では、コンピュータハードウェアの中身を覗いてみましょう。
- コンピュータハードウェアは、**論理回路**でできています。
- 真理値表や状態遷移表が書ければ、あとはそれを論理回路に合成するだけです。
  - これについては、「論理設計」の授業で行いました。
  - ですから、この科目の授業で習った内容も、真理値表や状態遷移表が書けそうだ、というところまで理解できれば、十分です。
- そして、論理回路で使用する論理素子は、現在は、トランジスタなどを用いた電子回路です。

コンピュータの使い方、プログラムの作り方



- 本授業で扱う範囲は、黄色い領域の部分です。
- コンピュータハードウェア設計の専門家だけでなく、ソフトウェアの専門家や電子部品(物性)の専門家を志す諸君にとっても、本科目の内容は重要です。
- 自分の作成したプログラムがどのように処理されるのかを知らずに、効率の良いプログラムを書くことは不可能です。
- 自分の開発した部品がどのように使われるのかを知らずに、良い部品を開発することは不可能です。

コンピュータの使い方、プログラムの作り方

