

ハードウェアとソフトウェア(I)

コンピュータシリーズ (その2)

茨城県総務部 立原 昭
電子計算課企画係長

金物と柔物

近頃、よくハードウェア、ソフトウェアという言葉が、いろいろな分野で使われるようになりました。

ハードウェア (Hard Ware) という語を普通の英和辞典で引いてみると、金物類とか鉄器類という訳がでできますが、コンピュータの場合もまさしくそのとおりで電子を使ってカードや帳票からデータを読み込んで処理し、帳票に印刷したり、ブラウン管に表示したりして出力するための機械そのものを指しています。

それに対してソフトウェア (Soft Ware) という語は普通の英和辞典にはのっていないものが多いようです。これは、もともとハードウェアに対応して作られた新造語であるためでしょう。ソフトウェアはコンピュータの場合、他の機械と違って必ずハードウェアと組になっているということです。テレビや電気洗濯機のようにコードをコンセントに接続すれば、すぐにその機能が使えるというものではありません。コンピュータは電源を入れても、そのままでは何の働きもしないのです。人間が作ったプログラムをその記憶装置の中へ入れてやることによって働くことができます。しかもこのプログラムを色々異なったものを憶えこませることによってそのとおりいろいろな使い方ができるのです。

このようなコンピュータという金物でできた機械、すなわちハードウェアを動かすためのプログラムを、それを使う人間に属する分野であることから「柔物」——ソフトウェアというわけです。

昔の言葉に「馬鹿とハサミは使いよう。」というのがありますが、現在はこのハサミとコンピュータが入れ替

わったと考えても差し支えありません。

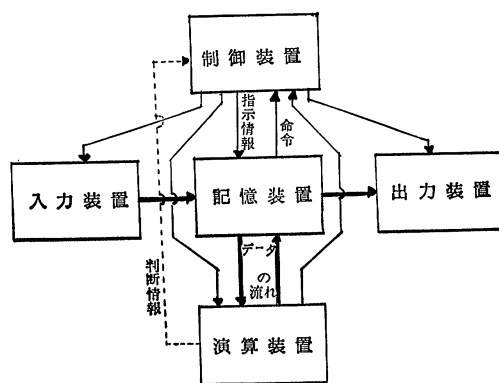
どんな高性能のコンピュータでもハードウェアだけでは何もできませんが、それにソフトウェアが加われば非常に優れた働きができるのです。

ハードウェアは、その機械を替えない限り一定の限界がありますが、ソフトウェアは人間の英知によって無限といってよい程その発展性があります。

ハードウェア

それでは、まずコンピュータそのもののハードウェアの面から入っていくことにしましょう。コンピュータの基本的な構成は次の図のように五つの要素からできています。

コンピュータの基本構成



一般にコンピュータは、人間のやる事務作業であるヨミ、カキ、ソロバン、メモ、ファイルを人間より正確に、より速く処理することができる機械ですから、人間の各部に似た機能をもっています。

まず入力装置ですか、これはコンピュータに人間の作った命令 (プログラム) や処理をするためのデータを読

み込むための装置なので、人間の器官にあてはめると目や耳に相当します。ところが現在のコンピュータはまだ目も少ししか見えませんし、耳はほとんど聞こえないのです。今までは点字にあたるパンチカードやさん紙テープによって読みとることが大部分でしたが、このパンチカードや紙テープに孔をあけるせん孔作業はキーパンチャーが原票（コンピュータに読みこませるデータを書いたもの。）を目で見ながら鍵盤（キー）をたたくのでスピードも1時間に平均1万字ぐらしか打つことができないし、また誤りを少なくするため検孔をしなければなりません。

そこで、パンチカードや紙テープのようにデータを読ませるためにわざわざ作るもの（入力媒体という。）を介さなくてもできる方法として光学文字読取装置、(OCR)が開発され次第にカードやテープにとって変わりつつあります。

郵便番号によって宛先を区分するのもこのOCRの一種ですが、コンピュータのOCRとしては、OCR専用の文字、タイプライタ等による文字、手書き文字を読むことができますが、まだまだ文字の大きさ、色、用紙のサイズ、紙質などに制約が多くてどのようなものにもOCRを使うというわけにはいきません。

人間が、人の顔を見てすぐに誰か判るように図形や物の形を判別（パターン認識）したり音声によってデータを入れることができるようになるのにはまだかなりの期間がかかることですが、各社で開発が進められているようです。

次にコンピュータの最も特徴とする記憶装置ですが、ここでいう記憶という意味は、人間の記憶とは大分違います。

人間の記憶は、すぐには思い出せなかったり、度忘れをしたりするかわり、一つのことから他のことを連想したり、繰り返す同じことを記憶することによって他のことをいくらか記憶しても決して忘れなくなったりします。

それにくらべてコンピュータは一つの場所には一つのものしか記憶できず、同じ場所に新たに記憶させると、前の事柄は消えてしまいます。また一度憶えたことは絶

対消えないし、正確にしかも非常に速く記憶を呼びもどすことができます。

これからコンピュータが進歩しても、人間のように獨創性を持ったり、考えたりすることはないでしょうが、人間の頭脳労働の補助的な役割を果たす人工頭脳として大きな力になることは疑いありません。

また、コンピュータの記憶装置の容量は、現在最も大きなものでも、人間の脳細胞の数の1万分の1程度しかありませんが、補助記憶装置として磁気テープや磁気ディスクおよび磁気ドラム等があり、これらは、台数を増やしたり、磁気テープや磁気ディスクを交換していけば、そこに貯えられるデータは無量大まで増やすことが考えられ、必要なものを引き出すことも文書で保存されているものに比べてはるかに短時間にできます。この補助記憶装置にあらかじめデータを蓄積しておき、必要なときに必要なデータを少しずつ記憶装置へ送りこみながら、大量データの処理をすることかできます。

コンピュータの中で演算を受け持つのが演算装置です。コンピュータの演算は2進数（0と1で表現される。）により、演算回路によって行なわれます。

四則演算の計算をする場合、減算は補数の加算で、積は加算の繰り返し、除算は補数の加算（減算）で計算するので、すべて加算によって計算されます。

減算を補数の加算で計算すると次のようになります。

$$\begin{array}{r}
 64 \\
 - 37 \\
 \hline
 27
 \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{r}
 64 \\
 + 62 \dots\dots 99 \text{の補数} \\
 \hline
 126 \\
 + 1 \dots\dots 1 \text{を加える} \\
 \hline
 127
 \end{array}$$

整数を表わす

次に論理演算ですが、これは決して複雑な計算ではなく、二つの数の大小判定やアルファベット文字の前後（どちらが先順か。）判定等です。

コンピュータの演算装置は加算と数値の大小判定という最も単純な演算要素によってそれを組合わせ、繰り返すことによって、難しい方程式の計算をしたり行列式のような膨大な繰り返し計算を単時間にやっつけるのです。