

# 1-1の昨日、今日、明日

## 第3回 そして何も見えなくなった

### 昔のコンピュータは何でも見えた

私は、学生だった1963年に、あるコンピュータメーカーに夏季実習に行きました。そこでは、ちょうどコンピュータの試作機が完成したところで、動作の安定性を確認するため、できるだけ長時間かかるプログラムを作ってもらいました。

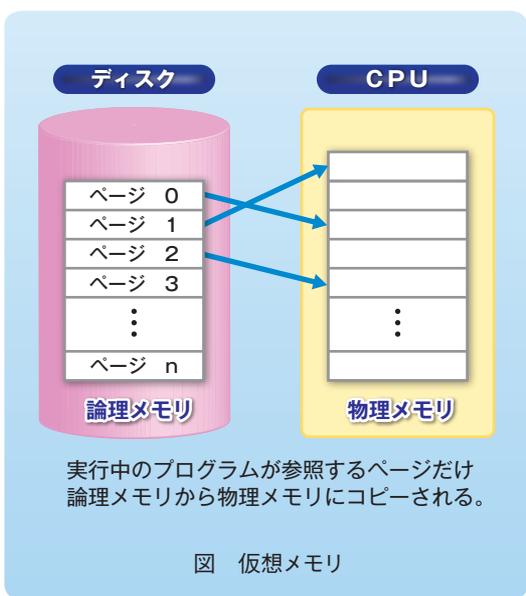
そのコンピュータは、完成したといってもCPUにタイプライタと紙テープの入出力装置が接続されているだけで、ソフトウェアはまだ何もありませんでした。プログラムを実行するには、命令語を8進数で書いて紙テープにパンチし、その紙テープをメモリに読み込ませて実行させるのです。

そのコンピュータには数字表示管が付いていて、実行中の命令の番地が表示されました。下位の桁はとも読み取れませんが、上位の桁は読み取れ、プログラムがどの辺を実行中かが分かりました。

その後、このように実行中の命令語の番地を表示するコンピュータはなくなり、プログラムで使われる番地とメモリの番地が対応しなくなり、表示する意味があまりなくなりました。

当時はアセンブラ言語でプログラムを書くのが一般的でした。そのため、プログラムを書くには命令語を覚える必要があり、どのコンピュータにも分厚い命令語の説明書が付いていました。その後、Fortran、COBOLなどの高級言語が使われるようになり、命令語の知識は不要になりました。高級言語を使うと最終的にどのような命令語に展開されるのかわからず、コンピュータの動作の詳細がつかめなくなりました。

私はその後、1964年に日立製作所に入社し、コンピュータの開発に従事しました。当時は設計自動化の



専門部署がまだなかったので、設計のデータ処理を自分で行いました。磁気ディスクがまだなく、データはすべて磁気テープに入っていました。磁気テープに入った大量のデータをソートする（指定した順序に並び替える）には大型計算機で何時間もかかりました。慣れると、磁気テープの動きを見れば、だいたいでどこまで進んだか、後どれくらいかかりそうかが分かるようになります。その後、外部記憶装置が磁気ディスクに変わって機器の動きが見えなくなり、こういうことは不可能になりました。

### 物理的世界の隠蔽が進む

このように、技術の進歩に伴って、今まで見えていたものが見えなくなってきました。しかし、これとは別に、物理的な世界を意図的に隠蔽してしまう動きも起きました。

その一つは、1960年代後半に始まった「仮想メモリ（バーチャル・メモリ）」という、ユーザーが使う論理

酒井一丁ビジネス研究所

代表 酒井 寿紀



E-mail: webmaster@toskyworld.com

ウェブサイト「Tosky World」  
http://www.toskyworld.com/

〈著者略歴〉  
1940年生まれ。  
1964年 東京大学工学部卒業。  
1964年から2002年まで日立製作所グループでコンピュータの開発などIT関係の業務に従事。  
2002年 酒井ITビジネス研究所（個人事業）を開業。IT関係の記事を執筆、オーム社の雑誌およびウェブサイト「Tosky World」に掲載。  
[趣味] 淡彩スケッチ、エッセイ執筆、旅行。

的なメモリを物理的なメモリから切り離してしまうものです。ユーザーが使うプログラムやデータはディスクの中に作られた仮想的なメモリに置かれ、プログラムの実行に必要な部分だけ、4キロバイトなどのページ単位でメモリに読み込まれるのです。論理メモリ内のアドレスは物理的なメモリの番地に対応せず、メモリの読み書きのためにアドレスを変換します。

これによって、プログラムはメモリ容量の制約を気にすることなくプログラムが書けるようになります。また、一つのプログラムが、メモリ容量の大きいコンピュータでも小さいコンピュータでも同じように実行できるようにしました。この仮想メモリによって、物理的なメモリはユーザーから見えなくなりました。

「仮想マシン（バーチャル・マシン）」という技術も1960年代後半に生まれました。これは一台の物理的なコンピュータを複数の論理的なコンピュータに見せかけるものです。これを使って、タイム・シェアリング・システム(TSS)と呼ばれるものが生まれました。多数のユーザーが一台のコンピュータを時分割で使うのですが、ユーザーごとに仮想マシンが割り当てられるので、ユーザーにはあたかも一台のコンピュータを専有しているように見えるのです。TSSのユーザーには仮想マシンを動かしている実際のコンピュータは見えません。

このように「仮想」という言葉が使われなくても、論理的な世界と物理的な世界を切り離し、物理的な世界の機種ごとの違いや技術の進歩による変化をユーザーから隠蔽してしまう技術が多数現れました。

たとえば磁気ディスクは、技術の進歩によって、ディスクの枚数、ディスク一枚当たりのトラック数、トラックの容量などが変化しました。しかし、これらが変わるたびにアプリケーション・プログラム(AP)を変更しては大変です。そのため、これらの数値に

影響されない「ファイルシステム」という論理仕様が定められ、APはこれを使うようになりました。たとえば、現在のWindows系のオペレーティング・システム(OS)ではNTFSというファイルシステムが使われています。

通信の世界も、インターネットが普及する前は非常に厄介で、電話回線を使ったデータ通信の設定には通信専用のソフトを使って複雑な作業をしていました。しかし、インターネットではTCP/IPという標準規格が全世界で使われ、それを扱うソフトはOSに組み込まれるようになりました。実際に使われる通信回線には、LAN、無線LAN、携帯電話回線などいろいろありますが、APはTCP/IPだけ扱えばよくなりました。物理的な回線はAPからは見えなくなったのです。

### そして何も見えなくなった

最近「クラウド」が流行っています。クラウドのユーザーは自前でコンピュータを持たず、クラウド事業者のサーバを、インターネットを介して使います。

ユーザーがサービスとして提供を受けるのは機能や性能、信頼性などで、それを実現するために使われる機器は一般的に知らされません。また、データセンターが日本、米国、アジアの国などのどこにあるのか、一般的に分かりません。

「クラウド（cloud）」は英語の「雲」で、すべては雲の彼方に見えないところで処理されるのです。クラウドは電力や水道のようなユーティリティ・サービスの一つで、われわれが発電所の場所や発電機の種類、貯水池の場所などを知らないのと同じです。

このように、1-1の歴史は「見えなくなる」歴史でした。したがって、スーパーコンピュータからスマートフォンに至るまで、特定の製品が我が物顔に前面にしゃり出るのはいついつい流れから外れているわけです。