

# コンピュータ・システム 比べる図鑑

中森 章

## 1 コンピュータの基本構成

### ● 70年以上継承され続けるノイマン型

今日のコンピュータのほとんどは、ノイマン型というアーキテクチャを採用しています。扱う命令とデータがあらかじめメモリに格納されていて、メモリから命令を逐次的に取り出して実行する方式です。

ノイマン型とは、米国の数学者ジョン・フォン・ノイマン (Johannes Ludwig von Neumann) によって提唱されたとされる、今日のコンピュータの基本的な構成法の1つです。世界最初の汎用電子式コンピュータであるENIAC後継のEDVAC開発にフォン・ノイマンが参加した際、プログラム内蔵方式に関する論文「First Draft of a Report on the EDVAC (1945)」を1人の名義で発表したため、同様な構成のコンピュータ

はノイマン型コンピュータと呼ばれます。このすごいところはフォン・ノイマンの論文が発表されて以来約70年間コンピュータ・アーキテクチャの動作原理はノイマン型を継承しているという点です。

### ● 5つの基本要素

フォン・ノイマン・コンピュータの構成要素は、以下の5つです(図1)。

- ①入力装置
- ②出力装置
- ③記憶装置(メモリ)
- ④制御装置
- ⑤演算装置

特に、制御装置と演算装置はコンピュータの命令処理の中心をなすことからCPU (Central Processing Unit; 中央演算処理装置) と呼ばれます。

入力装置では、キーボードやマウスなどの命令処理の挙動に影響を与える外部デバイスからの入力信号を受けます。その信号は「入力命令」の実行で受け取ります。

出力装置はディスプレイやLEDなどの命令処理の結果を人間に分かりやすい形で示す外部デバイスに出力します。その信号は「出力命令」の実行でコンピュータの外部に送り出されます。

コンピュータ誕生の初期には、メモリに対するロード/ストア命令とは別にI/O装置に対する入出力命令が定義されていました。つまり、メモリ空間とI/O空間が独立に存在していました。今日では入力装置や出力装置へのアクセスは、メモリ空間に対するロード/ストア命令で行われることが多くなっています。

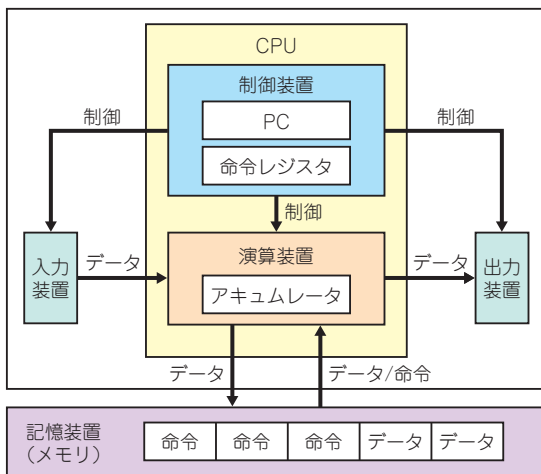


図1 ノイマン型コンピュータの構成要素

## 2 コンピュータの動作原理

ノイマン型コンピュータの動作は、大まかにいって、以下の3つの段階を経て行われます(図2)。

- ①命令フェッチ
- ②命令デコード

### ③命令実行

### ● ステップ1…命令フェッチ

命令フェッチは、命令をメモリから取り出す操作で