

## 第1章

機能構造設計から機能設計へ！——回路図からHDLへ！

# ロジック設計手法の変遷

私が電子回路設計を始めてから20年以上が経過しました。この間、使用するデバイスの発展とともに、設計手法も変化してきました。設計手法はそれ単独の進化だけでなく、設計対象であるデバイス・アーキテクチャの進化に対応して進化してきたと思います。まず第1章では、それらの密接な関係に注目しながら、ロジック回路の設計手法の歴史を振り返ってみたいと思います。

### 1.1 汎用ロジックICの時代

#### TTL全盛期

私がまだ学生だったころは、まだTTLが全盛で、ロジック回路の設計といえば、このTTLを使うことを前提としたロジック・シンボルで回路図(図1.1)を描く手法が主流でした。

卒業後、就職した会社が機械製造業だったので、主たる業務はメカ制御回路のハードウェア設計でした。ちょうどメカトロニクスという言葉が使われ始めたころだったので、TTLを使ったロジック回路もありましたが、まだリレー・シーケンス回路(図1.2)を設計する機会のほうが多かったと記憶しています。

#### 原始的な開発環境

マイコンがメカトロニクスに使われ始めたのはもう少しあとで、その当時は現在のように組み込み用のワンチップ・マイコンなどは少なく、インテルの8085とザイログのZ80を知っていればほとんどの仕事ことができました。パソコンのOSといえばCP/Mが出始めたころで、MS-DOSはなかったころです。

ソフトウェアの開発環境といえば、もちろんC言語のような高級言語はなく、すべてアセンブラです。

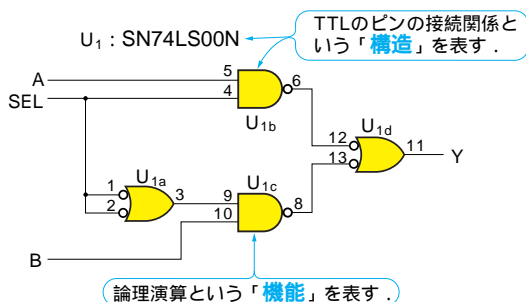


図1.1 TTLを使ったロジック回路

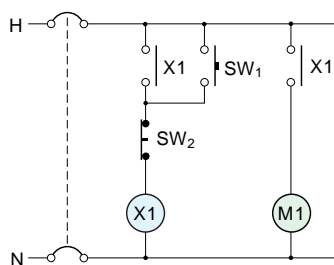


図1.2 リレー・シーケンス回路

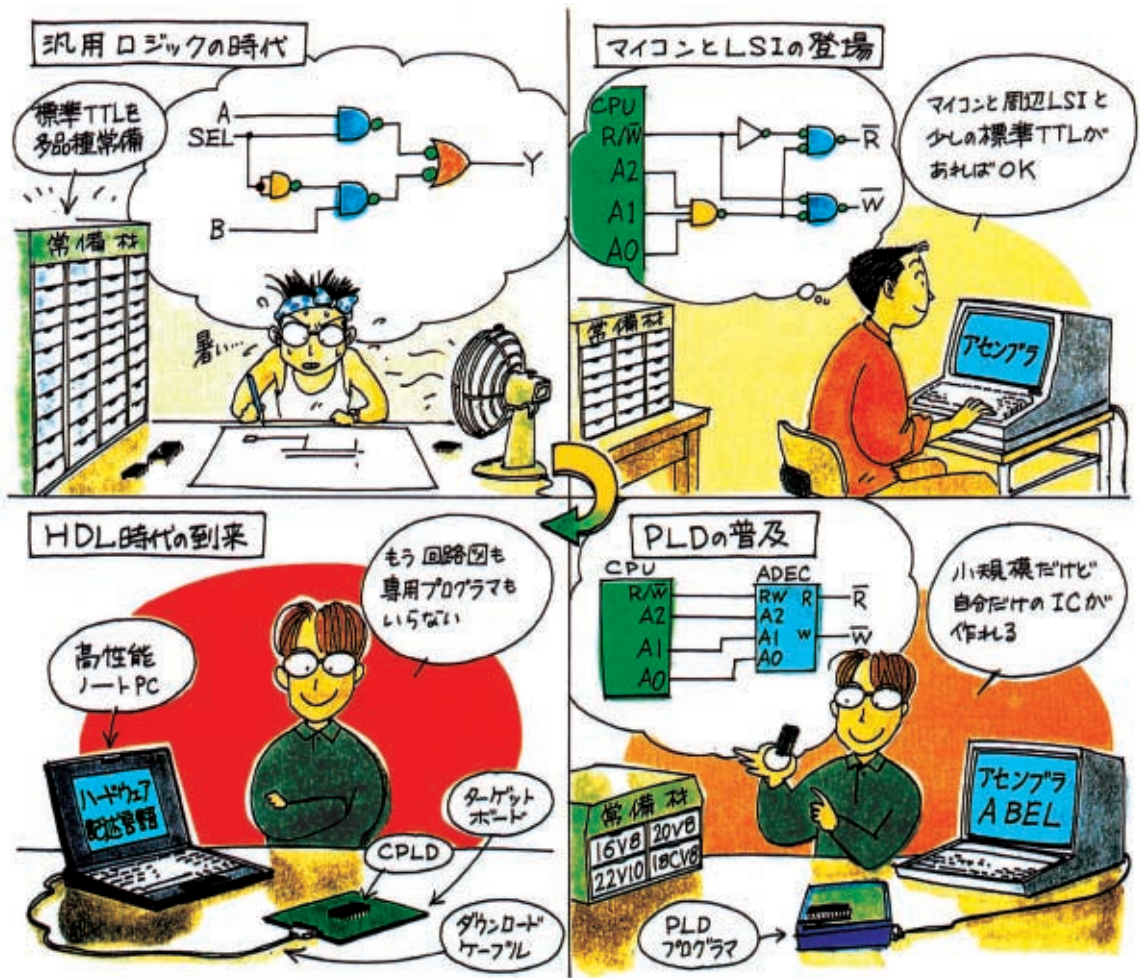


イラスト デバイスの進化と設計手法の変遷

コンパイラはあったのですが、ソフトウェア・エンジニア達がハンド・アSEMBルをする光景が珍しくありませんでした。今の若いエンジニアにハンド・アSEMBルが想像できるでしょうか。ニーモニックで書かれたソース・コード(もちろん手書き)を人間が機械語のヘキサ・コードに変換して、PROMライターに1バイトずつキー入力するのです。今から考えると想像を絶する原始的な方法です。

そんなことをするくらいなら、すべてハードウェアで設計したほうがましというようなくあいですが、それでも、あとの設計変更を考えると、基板改造よりPROM交換のほうが楽なので、その後マイコンの応用技術は飛躍的に発展します。

### 紙の回路図の時代

こんな時代ですから、ハードウェア設計にパソコンを使うなんて夢のような話で、回路図はすべて手描きでした。プリント基板のパターン設計とアート・ワークもすべて手作業の時代だったので、回路図をCADで設計する必要性もなかったわけです。ネット・リストなんて言葉もありませんでした。