

## クローズアップ!ワンチップ・マイコン

Cで簡単プログラミング!ツール探しも楽々!

### 第9回 100 MIPS 8051 コア搭載&低消費電力 C8051F

桑野 雅彦

Masahiko Kuwano

今回は、100 MIPSの8051 CPUコア、24ビットA-Dコンバータを内蔵する8ビット・ワンチップ・マイコン **C8051Fファミリ** (シリコン・ラボラトリーズ) を取り上げます。C8051Fファミリには **DIPパッケージ品** もあります。デバイスや開発ツール類は、シリコン・ラボラトリーズのサイト上から直接購入できるので、個人でも比較的手軽に利用できるマイコンです。

後で触れるとおり、コアとして使われているのはインテルの8051上位互換品です。8051はかなり古くから使われているマイコンで、設計自体はすでに古典と

言える部類です。しかしながら、例えばUSBのハイ・スピード・ターゲット・コントローラとして有名なEZ-USBやEZ-USB/FX2(サイプレス セミコンダクタ)のCPUコアも8051互換品であることからわかるとおり、今もなお新しい製品に利用されている、古くて新しいCPUなのです。

シリコン・ラボラトリーズからリリースされているC8051Fファミリの評価キットや開発キットは20種類以上にのぼりますが、そのなかでも特に低価格な入門キットとして位置づけられるのが **ToolStick Starter**

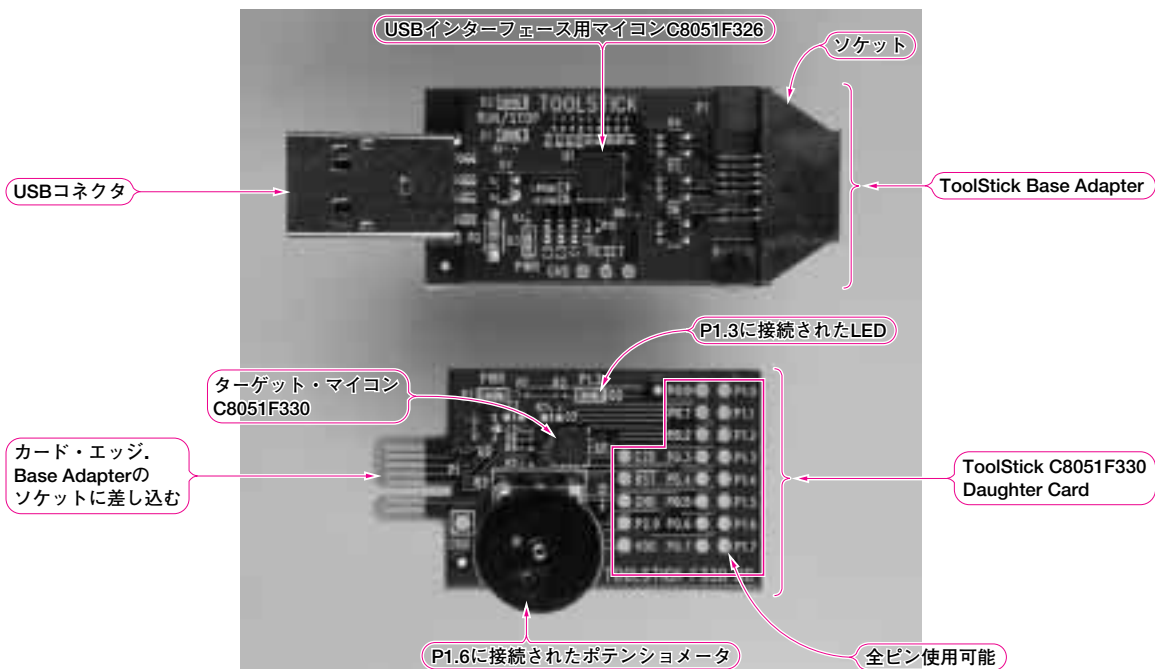


写真9-1 ToolStick Starter Kitに含まれる開発用ボードの外観

ベース・アダプタ (ToolStick Base Adapter) とドータ・カード (ToolStick C8051F330 Daughter Card) で構成される

### Keywords

8051, MCS-51, ハードウェア・アーキテクチャ, C8051F, CIP-51, クロス・バー・スイッチ, C8051F330, ToolStick Starter Kit, C8051F326, ミッシング・クロック検出機構, ToolStick Base Adapter, ToolStick C8051F330 Daughter Card, Configuration Wizard, Silicon Labs IDE, ToolStick Terminal

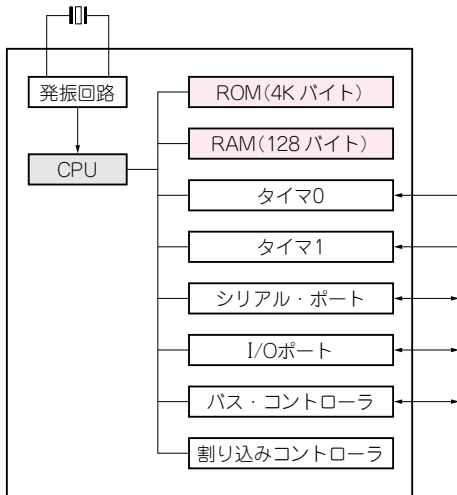


図9-1 8051の内部ブロック

1980年にインテルが開発した8ビットのワンチップ・マイコン。当時のデータシートが同社ftpサイトから入手可能

Kitです。同社ウェブ・ページ上の価格でも\$24.99と安価なものでありながら、25 MIPSのピーク性能を誇るC8051F330が搭載されています。今回は8051ファミリとともに、ToolStick Starter Kitを紹介します(写真9-1)。

## 8ビット・ワンチップ・マイコン 8051の特徴

### ● インテルが開発した8ビット・マイコン

8051は、1980年にインテルが開発した8ビットのワンチップ・マイコンです。当時のデータシートがPDF化されてインテルのサイトから入手可能です(ftp://download.intel.com/design/mcs51/manuals/27238302.pdf)。8051の内部ブロックは図9-1のようなもので、8ビットCPUコアをベースに、次のような周辺機能を内蔵しています。

- 4KバイトのROM
- 128バイトのRAM
- 割り込みコントローラ
- 二つの16ビット・タイマ(タイマ0, タイマ1)
- シリアル・ポート
- 最大32ビットのI/Oピン

この後、8051のROM/RAM容量を2倍にし、16ビット・タイマ(Timer2)を追加した8052や、内蔵ROMを外した8031/8032、内蔵ROMを紫外線消去型のEPROMにした8751(写真9-2)/8752、CMOS化された(当初はCHMOS)80C51、A-Dコンバータを内蔵した80C51GBやDMAコントローラを内蔵した



写真9-2 8051の内蔵ROMをUVEEPROMにした8751(インテル)の外観

8051の内蔵ROMを紫外線消去型のEPROMにしたタイプ

80C152など、さまざまな製品展開が図られました。これらの8051ファミリを総称してインテルではMCS-51ファミリと呼んでいます。

### ● ハーバード・アーキテクチャを採用

8051のメモリ・マップを図9-2、図9-3に示します。CPUはハーバード・アーキテクチャを採用しており、図でもわかるとおり、プログラム(コード)用として64Kバイト、データ用として64Kバイトの独立したメモリ空間をもっています。

#### ▶ RAM領域

内蔵RAMは256バイトです。そのうち128バイトは0000H~007FHの領域に割り付けられています。

0080H~00FFHの128バイトは内蔵RAMとSFR(Special Function Register)で共用されています。両者の切り替えはアドレッシング・モードで行われ、ダイレクト・アドレッシングでアクセスするとSFRが、インダイレクト・アドレッシングでアクセスするとRAMがアクセスされるようになっています。

アキュムレータなどもSFRとして割り付けられていて、タイマ用のレジスタなどと同じようにアクセスできるというのもおもしろいところでしょう。

この256バイトの領域は1バイト(8ビット)でインデックスが可能であるため、命令コードもコンパクトで高速にアクセスが可能です。

8051は外部RAMも増設できるようになっています。おもしろいのは、0000H~00FFHの内蔵RAMやSFR領域と重なるアドレスにも配置できるということです。外部メモリ・アクセスを行うのはMOVX命令です。0000H~00FFHの256バイトの領域は直接アドレス指定で、0100H以上はDPTR(データ・ポインタ)レジスタを利用して間接アクセスします。

#### ▶ ROM領域

内蔵ROMは4Kバイトです。0000H~0FFFHの領域に割り付けられますが、この領域に外部ROMを配置することもできます。こちらはソフトウェアではなく、EA(External Access)信号によって切り替えら