  
**特****集**

# 作りながら学ぶ マイコン

## イントロダクション

芹井 滋喜 Shigeki Serry

## PICを作ってマイコンのしくみを 理解しよう

### ● ハードウェア記述言語でPICマイコンを作る！

本特集では、**HDL** (Hardware Description Language) の学習として、**PIC** マイコンを **PLD** (Programmable Logic Device) を使ってエミュレーションし、200 MHz 相当で動かしてみます。

マイコンの内部には、カウンタやセレクタ、加算器など、HDLの学習に必要な要素がほとんど入っています。また、マイコンをエミュレーションすることで、マイコン自体のしくみの学習にもなりますので、楽しみながらHDLやマイコンの学習ができると思います。

### ● 手軽で安価なプログラマブル・ロジック・デバイスを使う

写真1は、本特集で制作したPICエミュレーションのようすです。

PICのエミュレーションは、アルテラのCPLD **MAX II** を搭載した基板を使いました。エミュレーションの対象は **PIC12F508** です。比較用に、写真の下側には、実際のPIC12F508を使った基板で同じプログラムを動作させています。PIC12F508は内部クロックの4 MHzで動作しています。

PLDのエミュレーションでは、50 MHzのクロックで動作していますが、PICが4クロックで1命令を処

理するのに対して、PLDのエミュレーションでは1クロックで1命令を処理しています。

このため、PLDのエミュレーションでは、同一クロックで4倍速いことになり、**50 MHzのクロックでは50 × 4 = 200 MHz 相当の速さで動作**していることになります。

### ● ロー・エンドPICマイコンPIC12F508をエミュレーション。PIC16F84Aに拡張も容易

PIC12F508は、命令幅が12ビットで、PICシリーズの中ではロー・エンドに位置付けされているものです。PICでよく使われているものは、PIC16F84Aなどに代表されるミッド・レンジのデバイスで、命令幅が14ビットのものです。

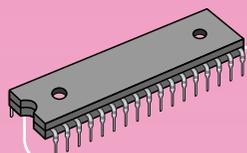
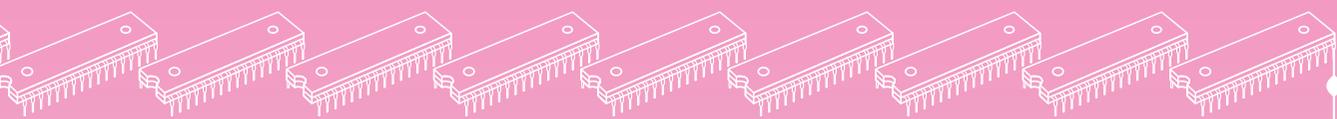
12ビットのものも、基本的な構造は同じなので、12ビットのデバイスが理解できれば容易に14ビットへの拡張することが可能です。

なお、本特集では、HDLの開発言語に **Verilog** を使用しています。



### PICをPLDで エミュレーションする意義

- マイコンのエミュレーションはHDLの学習に最適  
HDLの学習では、カウンタやデコーダ、加算器と



CPLDに200MHzで動作するPICエミュレータを実装

# コンピュータ

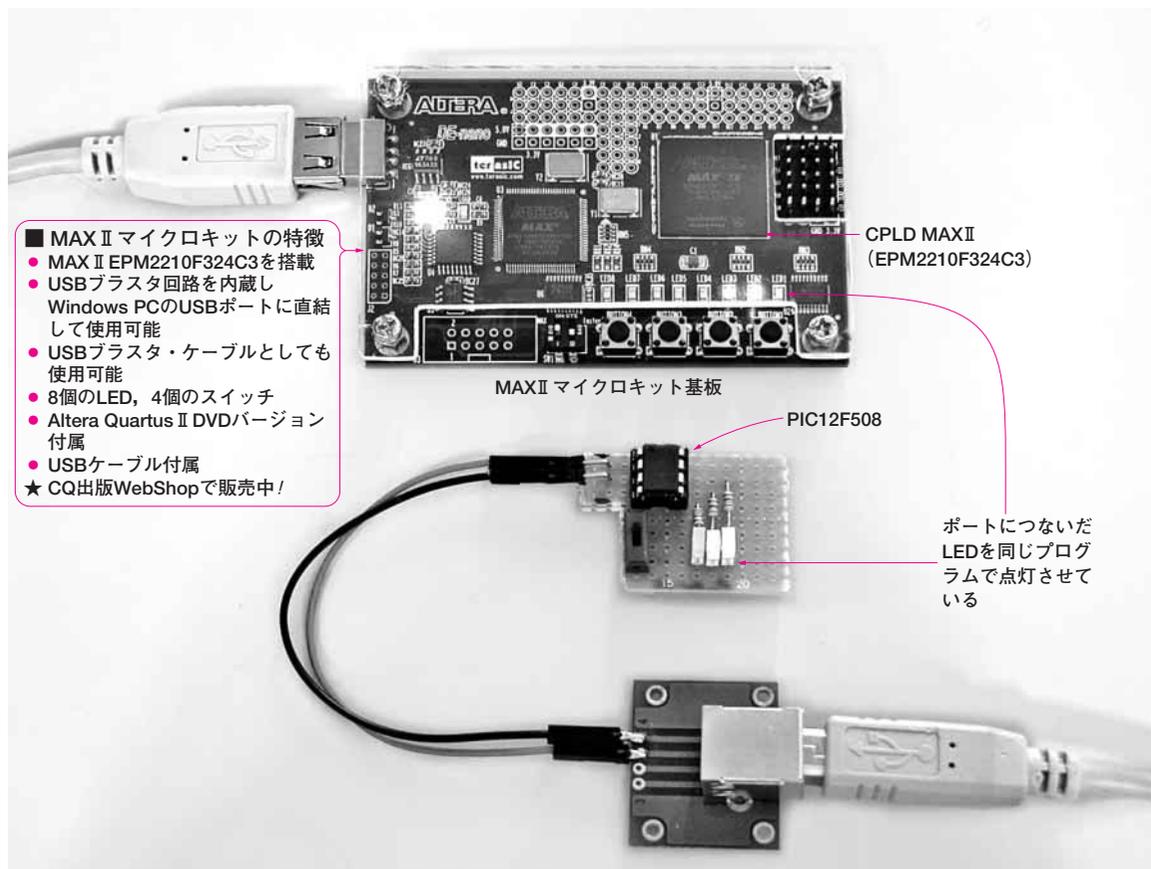


写真1 CPLDによるPICエミュレーションとエミュレーション対象のPIC12F508の動作のようす

いった、ハードウェアの基本的な回路をHDLでどのように記述するかということを学んでいくことが多いと思います。実際の学習では、HDLの入門書を読ん

で机上で学習したり、CPLDなどにLEDやオシロスコープをつないで動作を確認していくという方法がとられています。

