

# 小規模組み込み向け1チップ・マイコン

# PIC / AVR / SX

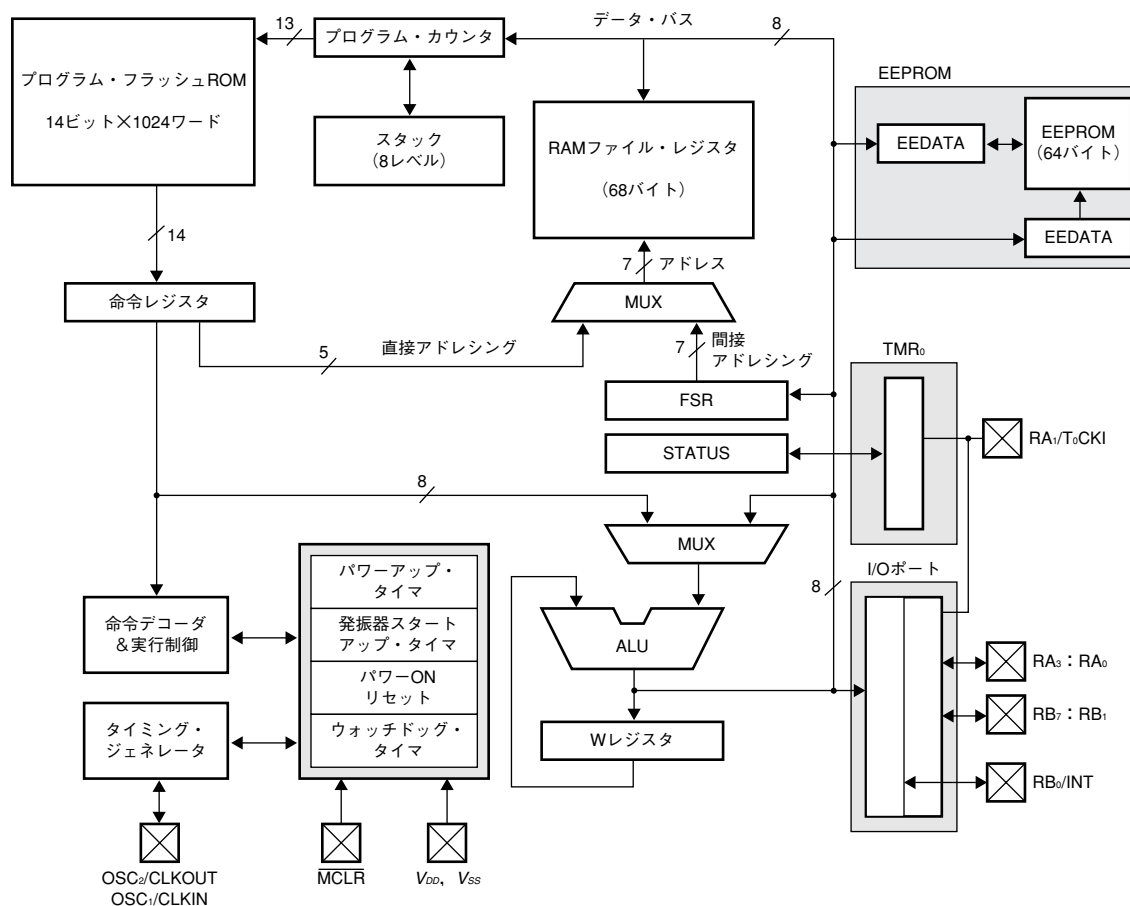
赤松武史

最近、ごく小規模な組み込み用途向けのコントローラとして、20ピン以下の1チップ・マイコンの利用が流行っています。昔は、このクラスのマイコンといえばマスクROM品が主流で、用途が大量生産向けに限定されていました。最近発表されたものはユーザ・サイドでプログラムできるものが増え、マスクROM化できないような少量生産品からカスタム品にまで応用の範囲が広がってきています。そこで、このクラスのマイコンのなかでも話題のPIC, SX, AVRを取り上げて簡単なレビューとともに、それぞれの特徴を比較します。

## PICの概要

PICは、米国Microchip Technology社の主力製品のひとつです。最初の製品が発表されたのは1980年代後半なので、今回紹介する1チップ・マイコンのなかではもっとも古株となります。すでに10年の実績があり、関連情報はとても豊富です。

PICが発表された当時、20ピン程度の規模の1チップ・マイコンといえばマスクROM製品がほとんどでした。PICは、1回書き込み型のPROM(1タイムPROM)を内蔵してユーザ・サイドでプログラムを書き込めるようになったので、カス



〔図1〕 PIC16F84のブロック図

タム品から少量生産品の用途で広く利用されてきました。

PICファミリは回路規模により命令ワード長が12/14/16ビットと、大きく分けて三つのアーキテクチャがあり、用途によって使い分けられています。現在の主流は、14ビット・アーキテクチャのデバイスです。

図1にPICのなかでも現在の代表的デバイスであるPIC16F84のブロック図を示します。また、図2にピン配置を示します。PIC16F84は、おもに次に示すような特徴もっています。

- 14ビット×1,024ワードのプログラム・メモリ
- 68バイトのデータRAM
- 64バイトのデータEEPROM
- 13本のI/Oポート
- 8ビット・タイマ・カウンタ
- 割り込み機能(4系統)
- ウォッチドッグ・タイマ
- ICSP機能(オンボードでプログラムを書き込む機能)

現在のPICの主流である14ビット・アーキテクチャのレジスタとメモリ空間を図3に示します。内蔵ペリフェラルのレジスタや内蔵SRAMなどはプログラム上の区別はなく、すべてデータ・メモリ空間にマッピングされています。データ・メモリ空間の広さは、14ビット・アーキテクチャのPICでは128バイトまでで、それを超えるぶんについてはバンク切り替えによって拡張されます。

以降、とくに断りのない限り、PICに関しては、PIC16F84を対象として説明します。

## SXの概要

SXは、米国Scenix社から発表されたRISCマイコンです。SXのアーキテクチャは、PIC(12ビット)を基本としていて、PICファミリの一種と言えるくらいよく似ています。もちろ

ん、たんなるコピーではなく、数々の改良が加えられていて、PICアーキテクチャの欠点(とくに性能面)がかなり解消されて大幅に性能アップしています。

図4に、SX18AC/20AC/28ACシリーズのブロック図を示します。また、図5に、SX18ACのピン配置を示します。SX18ACはPIC16F84とピン・コンパチブルです。

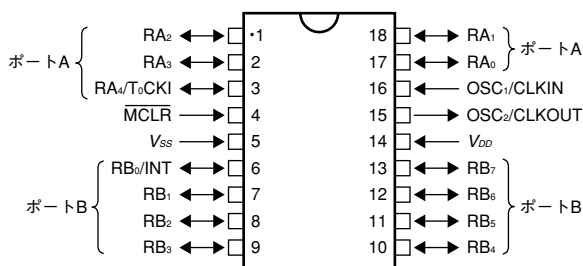
- 12ビット×2,048ワードのプログラム・メモリ
- 最大50MIPSの高速動作
- 136バイトのデータRAM
- 13本のI/Oポート
- 8ビット・タイマ・カウンタ
- 割り込み機能(2系統)
- ウォッチドッグ・タイマ
- ISP機能(オンボードでプログラムを書き込む機能)

SXのレジスタとメモリ空間を図6に示します。基本的に、PICと同じですが、12ビット・アーキテクチャのPICをベースとしているため、データ・メモリ空間は32バイトまでと狭く、多くのバンクに分かれているのがわかります。

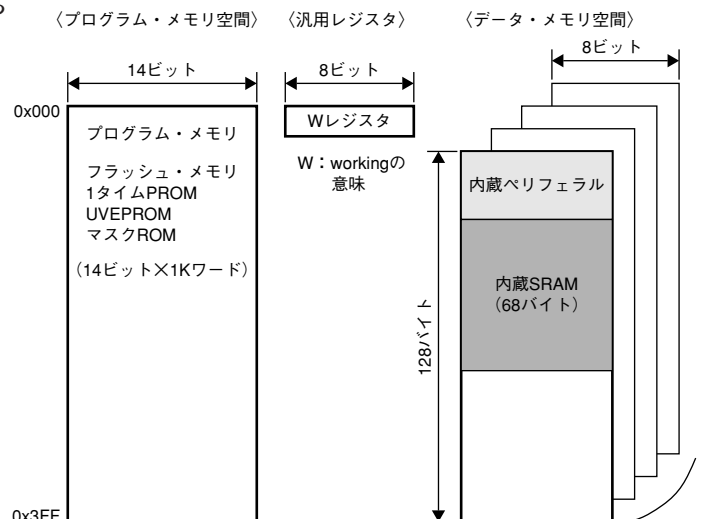
以降、とくに断りのない限り、SXに関してはSX18AC/20AC/28ACシリーズを対象として説明します。

## AVRの概要

AVRは、米国Atmel社の1チップ・マイコンです。最初に発表されたのは1997年と今回紹介するマイコンのなかではもっとも新しいものです。出て間もないだけあって知名度はいまひとつですが、基本設計はととも洗練されていてシンプルで理解しやすいアーキテクチャとなっています。基本アーキテクチャの点でPIC(SX)とAVRを比較すると、かつての8086 vs 68000を彷彿させます。実際、AVRアーキテクチャが従来の



〔図2〕 PIC16F84のピン配置



〔図3〕 PICアーキテクチャのメモリ・マップ  
(実装メモリ容量はPIC16F84の場合)

メモリ容量の多いデバイスはバンク切り替えでメモリ空間を拡張