

ワンチップ・マイコン探訪

LCD 付き計測システムに最適な 16 ビット・マイコン DSP & 高性能アナログ搭載 MAXQ3120/2120

漆谷 正義
Masayoshi Urushidani

お知らせ：本稿で紹介したワンチップ・マイコン MAXQ3120 の製造が取束する方向であることが判明しました。このデバイスに代わって、MAXQ2010 [コラム (p.177)] の開発が進んでいます。リーダーズ・フォーラム・コーナ (p.253) に、MAXQ2010 評価キットの読者プレゼント情報(10名様)があります。 〈編集部〉

写真1に示すのは家庭やオフィス・ビルなど、商用電源を使っているところには、電力会社が設置した電力計が取り付けられています。この電力計を電子化することを意図して作られたのが、16ビット・マイコン MAXQ3120 です。電力に限らず、A-Dコンバータを使用したデータ収集システムなどに広く応用できます。今回は、同シリーズの MAXQ3120 (現在、ディスクン) を使ってソーラ終夜灯の電力計を製作します。

MAXQ3120 の特徴

● アナログ+ DSP + マイコンの機能をもつ

ワンチップ・マイコンを特定の用途に使う場合、周辺機能ができるだけ多く取り入れられていることが重要です。しかし、専用化しすぎると、特定の用途にしか使えないので、量産数量が限られ、今度はコストダ

ウンが期待できません。MAXQ3120 は、2005年9月に発表されたマイコンであり、低価格 (\$4程度) であるにもかかわらず、精度の良いアナログ回路と、DSP型の演算機能を搭載した RISC マイコンです。

図1は、MAXQ3120の内部構成の概要です。A-Dコンバータ、乗算器、RTC (Real Time Clock)、LCDドライバ、UART (シリアル I/O) などは、どれを取っても極めて汎用的なペリフェラルです。MAXQ3120 は、電力計をターゲットとしていますが、電力(電圧と電流の積)という極めて基本的な量を扱っているので、温度や光測定などほかの用途にも応用が可能です。MAXQ3120 の特徴は次のようにまとめられます。

(1) 16ビットの A-Dコンバータを独立に2個搭載している。また、前段に16倍(または1倍)の直流増幅器が入っている。これにより、入力電圧のダイナミック・レンジが拡大でき、特に微小電圧の測定に

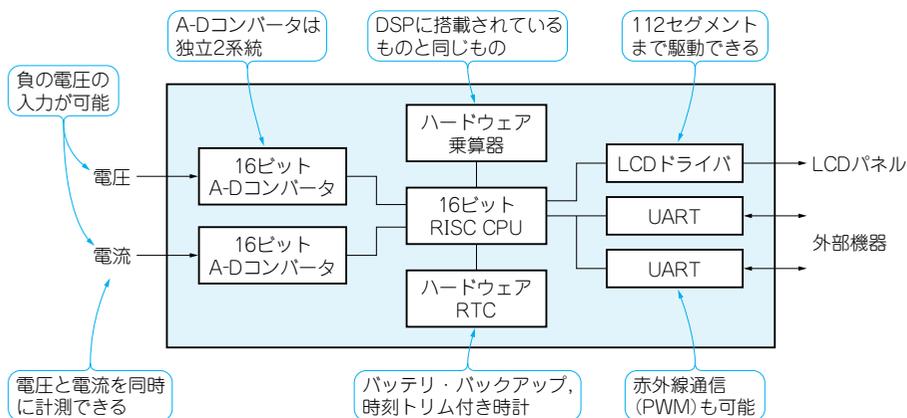


図1 MAXQ3120の内部構成

MAXQ3120 と MAXQ2120 の違い

MAXQ シリーズは、ポータブル機器アプリケーションに配慮した RISC コアを採用しているマキシムのワンチップ・マイコンです。2004 年 11 月に、最初のデバイスとして、16 ビット RISC コアを内蔵した MAXQ2000 がリリースされました。

本稿で紹介されている MAXQ3120 は、製造が収束する予定です。代わりに MAXQ2010 (写真 A) という新しいデバイスの開発が進んでいます。MAXQ3120 と MAXQ2010 に搭載されている機能の主な違いは次のとおりです。

▶ MAXQ3120

- ・ A-D コンバータ：2 チャンネル、16 ビット、 $\Delta\Sigma$ 型
- ・ プログラマブル・ゲイン・アンプ：ゲインは 1 倍



写真 A 現在開発が進められている MAXQ2010 (マキシム)

または 16 倍

- ・ 駆動できる LCD のセグメント数：28 個 (コモンは 4 個)
- ・ パッケージ：80 ピン MQFP
- ・ デジタル電源電圧：2.8 ~ 3.6 V
- ▶ MAXQ2010
 - ・ A-D コンバータ：8 チャンネル (差動で 4 チャンネル)、12 ビット、SAR 型
 - ・ 駆動できる LCD のセグメント数：40 ~ 43 個 (コモンは 1 ~ 4 個)、プログラマブル
 - ・ パッケージ：100 ピン LQFP
 - ・ デジタル電源電圧：2.0 ~ 3.6 V
 - ・ メインの水晶振動子以外に FLL 用の 32 kHz 水晶の接続端子あり
 - ・ その他の特徴：フラッシュ・メモリは 64 K バイト、RAM は 2 K バイト、FLL (Frequency Lock Loop) 回路を内蔵しており、時計用 32 kHz の水晶振動子で高速処理 (8 MIPS) が可能 (梅津 孝範)

*

MAXQ2010 の評価キットの読者プレゼントがあります。詳しくは、リーダーズ・フォーラム・コーナ (p.253) をご覧ください。

- 威力を発揮する。また、負電圧の入力が可能である。
- (2) 16 ビットのハードウェア乗算器が内蔵されており、DSP 処理に必須の高速乗算が可能である。さらに、乗算器には、40 ビットの積算器が内蔵されている。
 - (3) RISC 命令とインデックス・タイプのレジスタにより、16 ~ 32 ビットの演算がほとんど 1 クロックで実行できる。
 - (4) LCD 駆動回路を内蔵しており、外部回路なしで直接 LCD パネルを駆動できる。

● パイプライン処理を排し、シングル命令処理にこだわる

クロック周波数は直接、消費電力に影響します。ワンチップ・マイコンでは、処理速度を上げるためにクロック周波数を高くすればよいというものではありません。MAXQ3120 のクロック周波数は最高 8 MHz ですが、図 2(a) のように 1 クロックで処理を完結するというポリシーで、8 MIPS (Million Instructions Per Second) を実現しています。パイプライン処理は、図 2(b) のように、1 命令で数クロックかかる場合の対策ですが、1 命令 1 クロックであればこの必要もあり

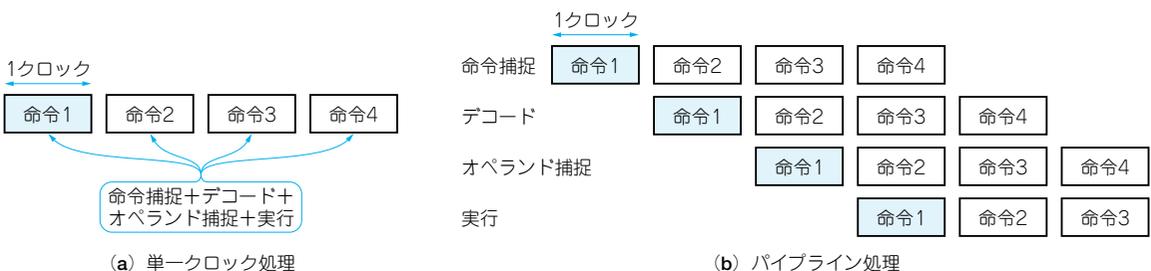


図 2 単一クロック処理とパイプライン処理の原理