

クローズアップ! ワンチップ・マイコン

シグマ・デルタ型16ビットA-Dコンバータを内蔵する

第1回 低消費電力マイコンMSP430F2013とその評価ツール

渡辺 明禎

Akiyoshi Watanabe

● この連載について

ワンチップ・マイコンとその開発ツールの高性能化、高機能化、低価格化が進み、従来にもましてマイコンの選択肢が広がっています。

この連載では、優れた機能をもつワンチップ・マイコンや開発ツールをクローズアップし、そのポイントと使用例を詳説します。

〈編集部〉

テキサス・インスツルメンツ(TI)から、同社のワンチップ・マイコンMSP430F2013を搭載した開発・評価ツールeZ430-F2013が発売されました。

eZ430-F2013は、開発と評価に必要なツールがすべて収められており、価格も2,800円と画期的な製品となっています。

ここでは、eZ430-F2013の使用例とMSP430F2013を使った入力チャネル：4チャネル、入力感度：

18.75 mV～600 mV_{FS}、分解能：0.29 μV～9.2 μV/digit、サンプリング・タイム：0.5 sのアクイジション・システム(写真1-1)を紹介します。

開発・評価ツールeZ430-F2013の概要と特徴

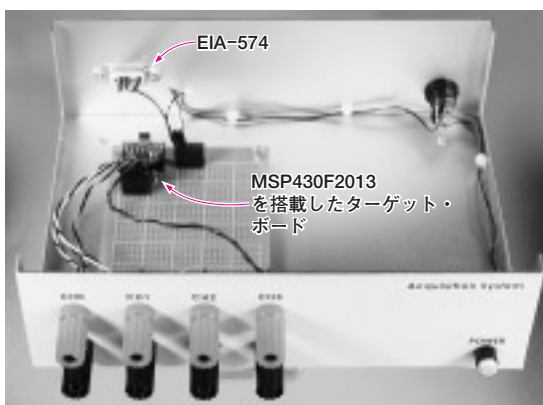
● USBメモリ・サイズでコンパクト

eZ430-F2013(写真1-2)の内容は以下のとおりです。

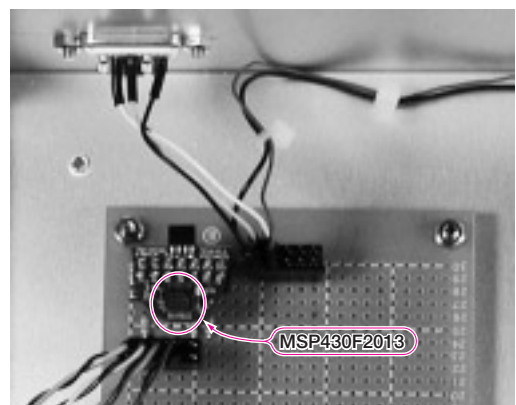
▶ ハードウェア

USBインターフェースのデバッガ(MSP-EZ430U)とMSP430F2013が実装されMSP-EZ430Uと切り離しのできるターゲット・ボード(MSP-EZ430D)で構成されています。

写真1-2に示すように、これらはコンパクトなプラスチック・ケースに実装されており、中身を取り出して切り離すことができます。



(a) 全体



(b) 基板部分を拡大

写真1-1 MSP430F2013を使ったアクイジション・システム

Keywords

eZ430-F2013, MSP430F2013, A-Dコンバータ, アクイジション, MSP-EZ430U, MSP-EZ430D, IAR Embedded Workbench, 低消費電力, SD16, Timer_A2, USI, EIA-574, EIA-232, インターバル・タイマ

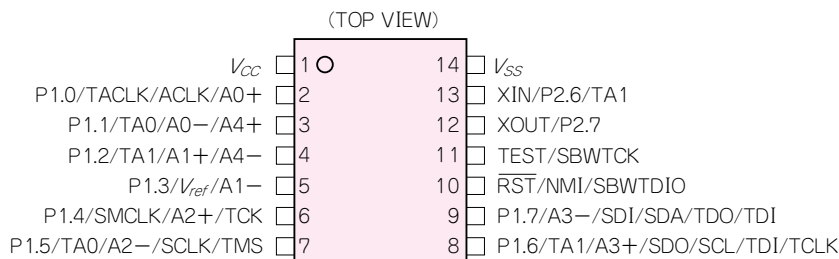


図1-1 MSP430F2013のピン配置(TSSOP, PDIP)

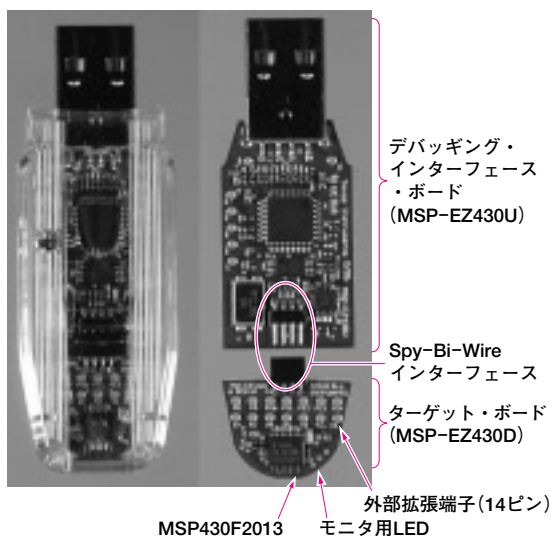


写真1-2 開発・評価ツールeZ430U-F2013の外観

▶ ソフトウェア

MSP430用開発ツールがCD-ROMで収録されています。内容は、eZ430-F2013ユーザーズ・ガイド、MSP430F20xxマイコンの統合開発環境である**IAR Embedded Workbench**(アセンブラ, C, C++コンパイラ, シミュレータ, ソース・レベル・デバッガが含まれる機能限定の**Kickstart**バージョン)などで構成されます。

● USBバス・パワーを使用し外部電源不要

eZ430-F2013は、USBインターフェースのバス・パワーを電源に使用するので外部電源は必要なく、開発に際してはこのキット以外何も必要ありません。

統合開発環境であるIAR Embedded Workbenchは、Windows 2000とWindows XPで動作します。

ターゲット・ボードMSP-EZ430Dは2.54mmピッチの14ピンのコネクタにより、マイコンのすべての端子を外部的に取り出すことができます。また、モニター用として一つのI/O端子にLEDが接続されており、サンプル・ソフトウェアを実行すると視覚的に動作を

確認することができます。

デバッグ・インターフェースとターゲット・ボードは切り離すことができます。したがって、自作したマイコン・ボード用にデバッグ・インターフェースを使うことができます。また、デバッグ・インターフェースは**Spy-Bi-Wire**という方式なので、接続に必要な線はわずか4本であり、プラスチック・ケースの上部、もしくは横の穴から信号線を取り出すことができます。

なお、デバッグ・インターフェースとターゲット・ボードの回路図は、CD-ROM内の、

eZ430-F2013 User's Guide (SLAU176).pdf に記載されています。

MSP430F2013の特徴と内部構成

MSP430F2013はMSP430x20xxファミリの一員です。ここでは、MSP430F2013について説明します。ほかのファミリはTI社のウェブ・ページからダウンロードできるデータシート(SLAS491A)を参考にしてください。

● 特徴

主な特徴を以下に示します。

- 動作電圧範囲：1.8～3.6V
- 低消費電力
動作時：220 μ A (2.2V, 1MHz)
スタンバイ時：0.5 μ A
- 五つのパワー・セービング・モード
- スタンバイ・モードからのウェイクアップは1 μ s以下
- 16ビットRISC CPU. 1命令の実行時間は62.5ns (16MIPS, 16MHz動作時)
- 複数のクロック・モジュール
16MHzまでの内蔵クロック (1, 8, 12, 16MHzは校正済み)
内蔵低消費電力LF発振器
32.768kHz水晶発振器
外部発振器