

# MSP430 Launchpad をライター／デバッガとして使う

espilab

TI のワンチップマイコン MSP430 の評価ボード「MSP430 Launchpad」は 500 円前後と大変低価格で、秋葉原などでも入手が可能です。

Launchpad の基板は、マイコンのターゲット回路の部分と、書き込みやデバッグ機能を持つエミュレータ部分に分かれています。ターゲット部とエミュレータ部はピンヘッダでジャンパ接続されており、このジャンパを外せば両者を分離することができます。

この記事では、エミュレータ部を別のターゲットに対してライター(書き込み器)として利用する方法について記します。

## MSP430 の書き込み方式は 3 通り

未書き込みの MSP430 の内蔵フラッシュメモリにプログラムを書き込む方法は 3 通りあります。

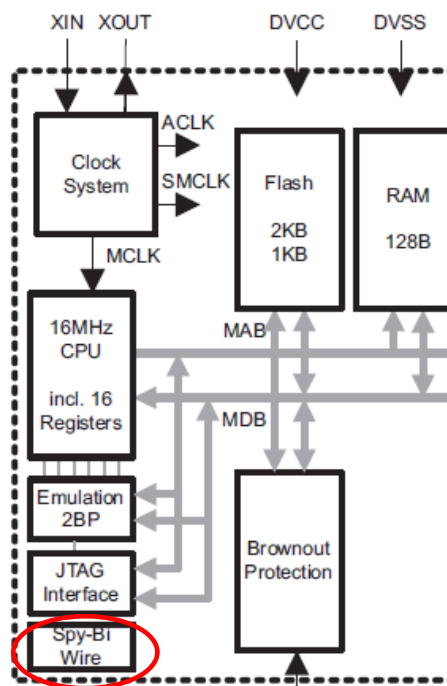
- (1) BSL を利用して書き込む
- (2) JTAG I/F にエミュレータ経由で書き込む
- (3) Spy Bi Wire I/F で書き込む

(1)の BSL(Bootstrap Loader)は、チップの電源投入後に特定ピンに特定の信号を入れることで、内蔵されているプログラムを起動してやりとりするもので、TI の Web サイトにプロトコルや参考回路の資料が公開されています。(2)は MSP-FET430UIF などのエミュレータを使用して JTAG 経由で書き込む方式です。(3)の Spy Bi Wire (スパイ・バイ・ワイヤ)は、JTAG で必要な 4 線の信号を 2 線に減らした TI 独自の方式で、Launchpad でもこのインターフェースでターゲットに書き込んでいます。

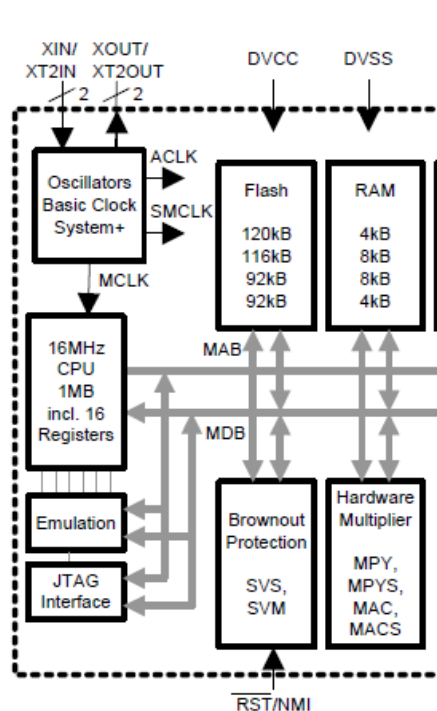
上記(1)(2)は、MSP430 の全ての品種で使用可能ですが、(3)の **Spy Bi Wire** については、**対応している品種と、そうでない品種がある**ので、自分が使おうとするデバイスで使えるかどうかは確認が必要です。MSP430Fxxxx とした型名のうち、F1xxx、F4xxx は古い品種であり、Spy Bi Wire 機能は内蔵されていません。F5xxx とバリュー・ラインの Gxxxx は対応しています。F2xxx については対応した品種と非対応の品種が混ざっています。

データシートのブロック図を確認すれば、Spy Bi Wire に対応しているかが簡単に判別できます。

MSP430G2x21 のブロック図



MSP430F241x のブロック図



【図-1】

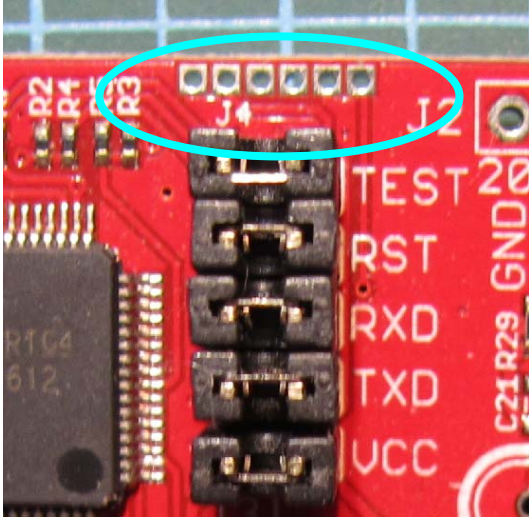
データシートより、Spi Bi Wire に対応している品種(左)と、非対応の品種(右)のブロック図の例。

左下隅に”Spy Bi Wire”と書かれた箱の有無をみると判別しやすい。(SBW と略されている場合あり)

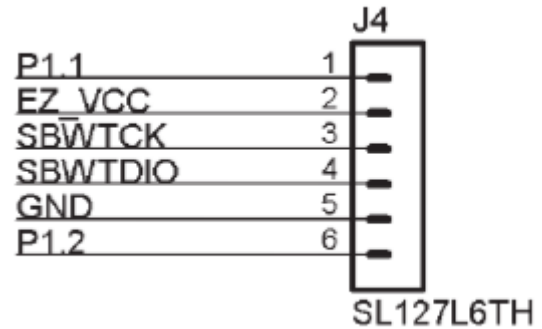
## Spy Bi Wire 信号を引き出す

Launchpad にはエミュレータ部とターゲット部とを連結しているジャンパがあると前述しました。ここから信号線を引き出すことを考えたのですが、このピンヘッダには残念ながら GND が出ていません。そこで、その脇にある J4 と書かれたコネクタ用のパターンから Spy Bi Wire の 2 線と VCC、GND の計 4 本を引き出して利用することにします。(下図)

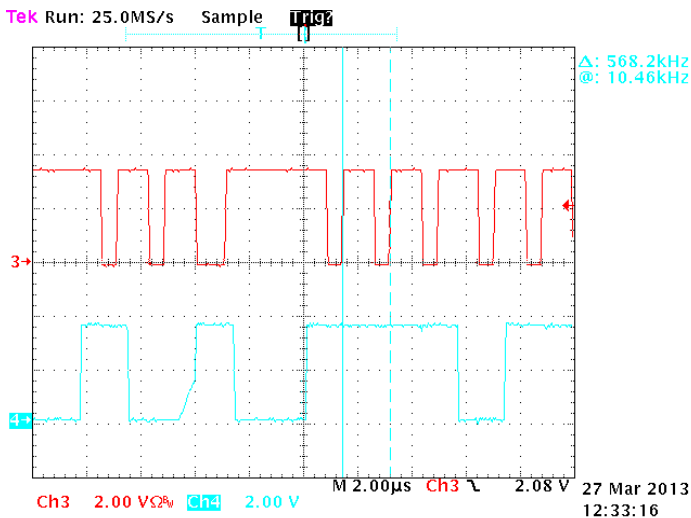
【図-2】コネクタ J4 から信号を取り出す。  
(左側が 1 ピン)



J4 の信号 (Launchpad 回路図より引用)  
2,3,4,5 を引き出す。



【図-3】書き込み中の信号の例  
(上 : SBWTCK 下 : SBWTDIO)



ところで、Spy Bi Wire はどんな信号でしょうか。ビニル線で引き延ばしても大丈夫でしょうか。試しに書き込み中の信号をオシロスコープで観測すると、クロック信号の SBWTCK は約 570kHz 相当でした。(左図) これならば、10cm 程度引き出してもあまり問題にはならないでしょう。

ターゲットとの距離が短くて、取り回しに不便だという場合は、Spy Bi Wire ではなく、USB ケーブルの方を延長するようにしましょう。

## 外部のターゲットに書き込んでみる

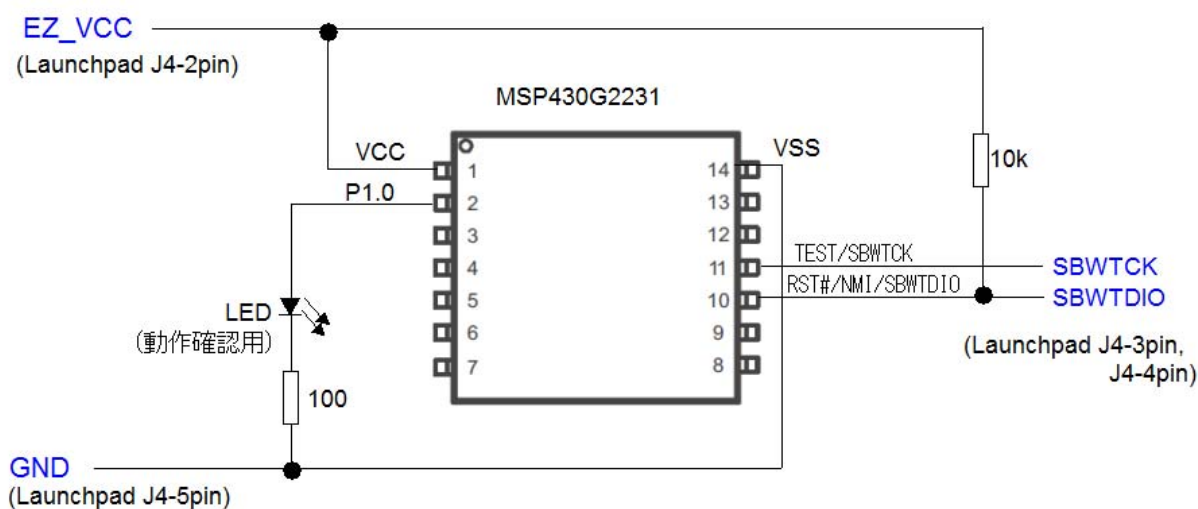
試しに、ブレッドボード上にターゲットの回路を組んで、Spy Bi Wire からの信号を接続し、書き込んでみます。

ブレッドボード上に組んだ回路を図-4 に示します。VCC と GND もエミュレータから供給します。

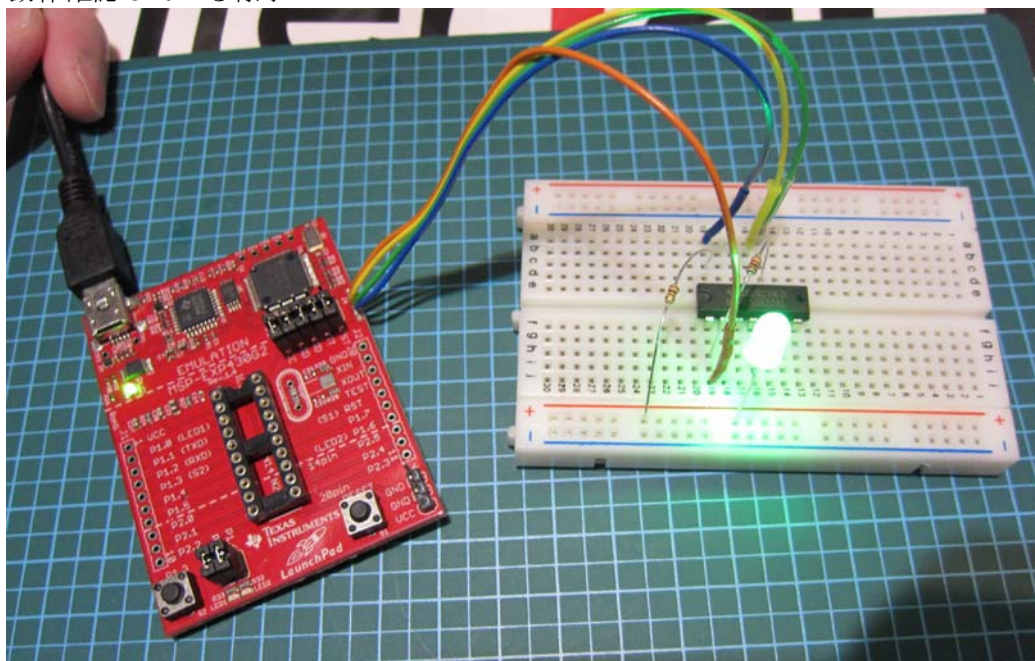
この回路ではターゲットのチップはMSP430G2231を使用しました。このうち10ピンのSBWTDIOについては、RST# (リセット端子)でもあるため、プルアップ抵抗が必要です。裸のチップに書き込むときに最低限必要な外付け回路は、このプルアップ抵抗のみです。2ピンに接続したLEDと抵抗は、単に動作確認用で、書き込みに必要なわけではありません。

実際にLED点滅プログラムを書き込んで動作している様子を図-5の写真に示します。

【図-4】 ターゲットの回路図



【図-5】 動作確認している様子



## おわりに

PICなどに比べるとあまり雑誌の記事にも登場する回数の少ないMSP430ですが、400種類以上の品種があり、内蔵Flashメモリのかわりに不揮発のFRAMを採用した品種などユニークな製品もあります。このSpy Bi Wireによる書き込み方式とあわせて、気軽に、楽しく使っていきたいと思えます。

(えすぴー・ラボラトリー)