

## 第5章 マイコンの機能を拡張する 周辺ICとの定番インターフェース

# SPI インターフェースの 使いかた

芹井 滋喜  
Shigeki Serry

SPI(Serial Peripheral Interface)は、フリースケール・セミコンダクタが提唱しているシリアル・インターフェースです。通信速度は、1 Mbps～2 Mbps(マイコンの性能に依存)です。SPIでは、Microwireと同様に、3本(+チップ・セレクト)の線で通信を行っています。それぞれの信号の機能は表1のようになっています。

SPIのデバイスは、そのほとんどが**数Mbpsの通信速度に対応**しています。この高速性を利用し、大容量のシリアルEEPROMやデバイスの入出力インターフェースなどにもよく利用されています。

また、図1のように、複数台のSPIデバイスを**バス接続**にして使用することもできます。

### SPIのアクセス・タイミング

図2は、SPIデバイスの代表的なデバイスである**AT25020A**(アトメル)のピン配置です。

AT25020Aは、2Kビットの**シリアルEEPROM**で

表1 SPIの信号の機能

信号名	機能
$\overline{CS}$	チップ・セレクト
SCK	クロック
SI	データ入力
SO	データ出力

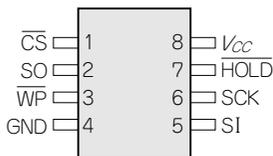


図2 シリアルEEPROM AT25020Aのピン配置

す。MicrowireタイプのシリアルEEPROMと異なり、**8ビット・アクセス**となるため、2Kビットの場合、256×8ビットでアドレスは8ビットとなります。

図3はAT25020Aの基本アクセス・タイミングです。Microwireデバイスと異なり、**チップ・セレクトは負論理**で、“L”で有効となっています。

クロックに同期してデータやコマンドが取り込まれ、またコマンドに対応してSO端子からデータが出力されるといった動作はMicrowireと非常に類似しています。

### SPIのリード・タイミング

図4は、AT25020Aのリード・タイミングです。

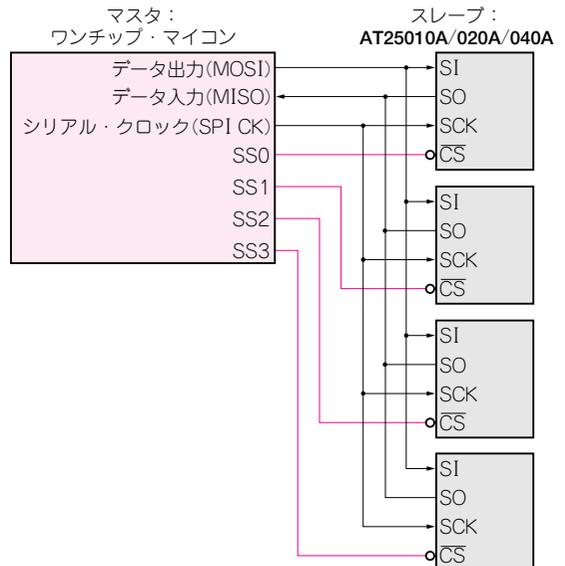


図1 SPIデバイスは $\overline{CS}$ を使って複数個をバス接続できる

### Keywords

SPI, シリアルEEPROM, バス接続, AT25020A, PIC16F648A, ATtiny2313, H8/3694F, R8C/15,  $\mu$ PD78F9222, GPIO, リード・タイミング, ライト・タイミング, SSU

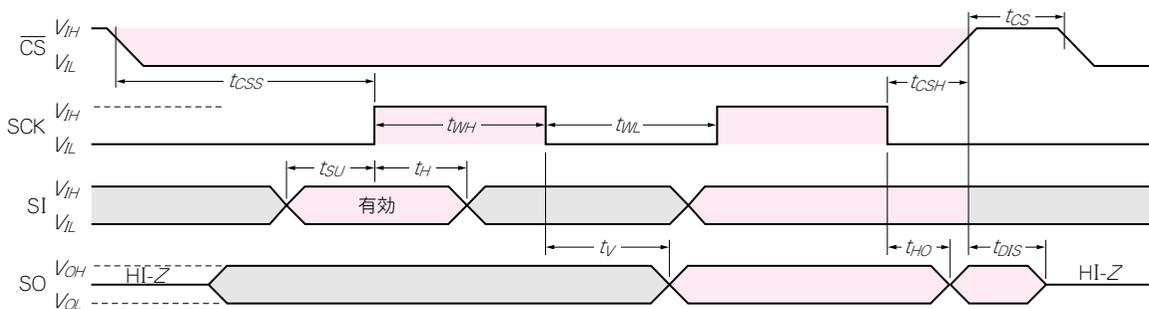


図3 SPIインターフェースをもつEEPROM AT25020Aの基本アクセス・タイミング

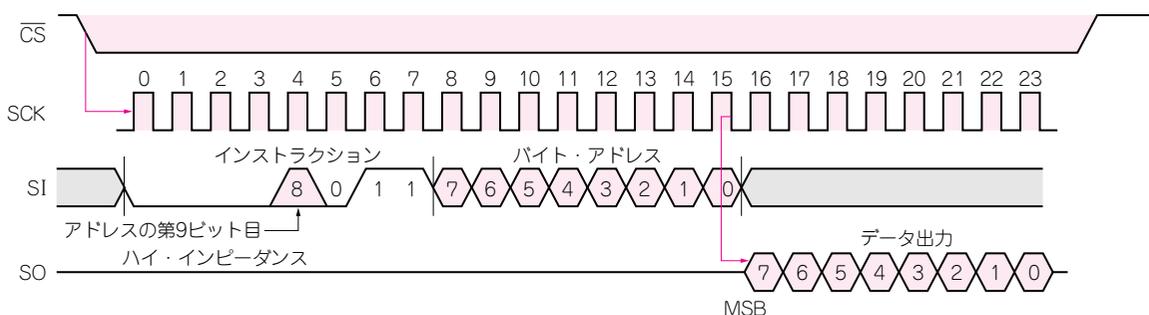


図4 SPIインターフェースをもつEEPROM AT25020Aのリード・タイミング

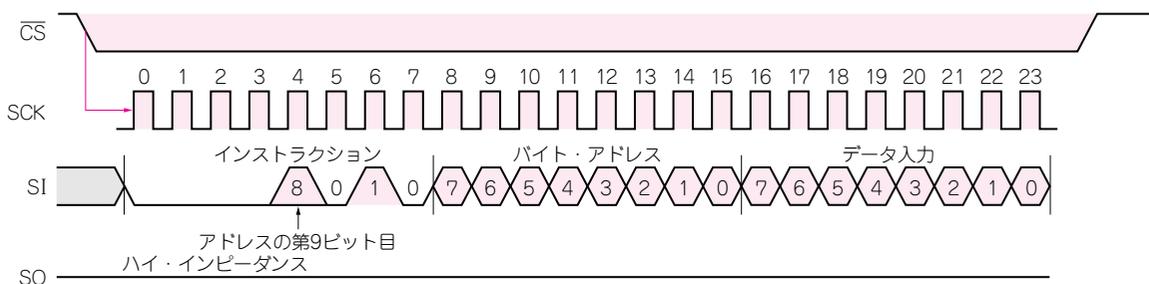


図5 SPIインターフェースをもつEEPROM AT25020Aのライト・タイミング

Microwire デバイスでは、アドレス・ビット長はメモリ容量により可変でしたが、SPI デバイスでは、**コマンド8ビット**、**アドレス8ビット**と、非常に明快な作りになっています。

より大容量のデバイスではアドレスが16ビットに拡張されるようになっていますが、8ビット・アクセスというルールはつねに守られています。

また、Microwire デバイスと同様にデータは**MSB**から送信されます。SPI デバイスは、クロックに同期し最初に8ビットのコマンドを受け取ります。

例外的に、コマンドのビット3の位置にはアドレス・ビットの8が入る場合があります。これは、アドレス・ビット長が9ビットのデバイスの場合のみで、AT25020A ではアドレスが8ビットに収まるためここにはアドレス・ビットは現れません。

アドレスの指定は、リード・コマンドに続けてアドレスを上位ビットから8ビット送信します。アドレスの送信が完了すると、SO 端子から指定されたアドレスのデータがクロックに同期して出力されます。

これら一連の動作は、CS を“L”にしたままクロックを連続して発行する必要があります。また、データの読み込みが終わった時点でCS を“H”に戻します。

### SPIのライト・タイミング

図5はAT25020Aのライト・タイミングです。タイムチャートはリード・タイミングとはほぼ同じですが、コマンドが0000A010bとなります。Aの位置にはアドレス・ビットの9が入ります。アドレス・ビットに続けて、8ビットの書き込みデータを送信します。