

SPI (Serial Peripheral Interface)

KN0006-00／2024 年 01 月 28 日／こがねさん(著)

<https://www.kumikomist.com/>

■目次

1. SPI とは1	3. クロック位相と極性 3
1.1. 用語.....2	3.1. タイミングチャート 3
2. SPI バスの特徴.....3	

■文書内の記号

	取り扱いにおける禁止事項（してはいけないこと）を示しています。
	取扱における指示事項（必ずしなければならないこと）を示しています。

	取り扱いにおける注記事項を示しています。
	取り扱いにおけるポイントを示しています。

1. SPI とは

SPI (Serial Peripheral Interface) は、Motorola, Inc. (現 NXP Semiconductors) 社の開発したシリアル通信規格です。

SPI は UART とは違い、基板上のチップ間という極短距離の通信に用いられるのが一般的です。また I²C と比較すると通信速度が速い反面、通常で 4 線、最小構成でも 3 線が必要です。その接続例は図 1 のようになります。

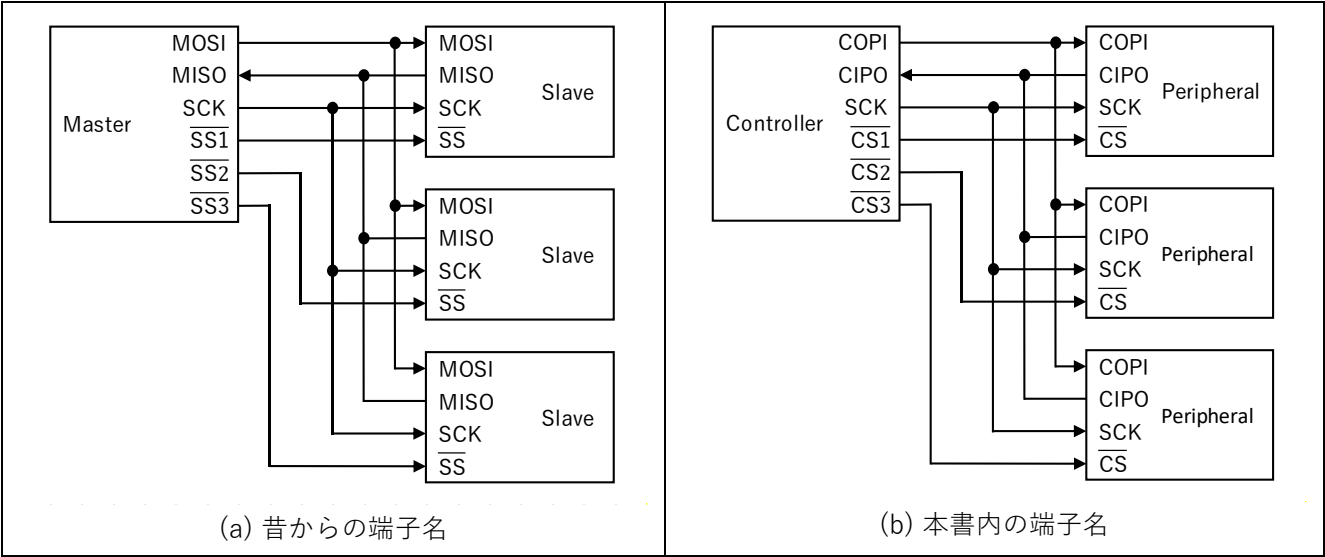


図 1 SPI バスの接続例

	● I²C と違い、SPI の規格は厳格に定義されていません。このため通信相手の仕様をよく確認してから、採用を決定する必要があります。 ● master / slave 論争 IT 業界では古くから、「master / slave」や「whitelist / blacklist」などの用語を使用してきました。これらは差別的であるとして、中立的な用語を使用する活動が広がっています。 本書ではマスターを「コントローラー」、スレーブを「ペリフェラル」、また「SS (スレーブセレクト)」を「CS (チップセレクト)」と表記します。
--	---

1.1. 用語

用語	内容
COP1	コントローラーアウト、ペリフェラルイン。コントローラーからペリフェラルへのデータ送信ラインです。
CIPO	コントローラーイン、ペリフェラルアウト。スレーブからマスターへのデータ送信ラインです。
SCK	シリアルクロック。
CS	チップセレクト。SPI バスには複数の機器を接続することができます。そこでコントローラーは通信相手を CS を用いて指定します。

2. SPI バスの特徴

- (1) 送信と受信を同時に行うことができる全二重通信です。
- (2) コントローラーが生成するクロック信号にしたがって通信を行う同期式です。
- (3) 1 クロック毎に、コントローラーとペリフェラルは共に 1 ビットのデータ送信を行います。これは一方向の通信しか必要でない場合にも当てはまります。
- (4) プッシュプル方式であるため通信速度は比較的高速です。 I^2C が数 Mbps であるのに対し、SPI は数十 Mbps 以上となります。 I^2C と違い、速度に上限規制はありません。
- (5) バスに複数の機器を接続している場合、通信相手の選択は CS 端子で行います。 I^2C と比較してアドレス指定が不要な分、通信データ量は少なく済みます。しかしその反面、通信機器が 1 台増えるたびに必要なバスラインが 1 線増えるというデメリットがあります。

3. クロック位相と極性

SPI 通信ではクロックの位相 (CPHA : phase) と極性 (CPOL : polarity) を用いて、4 つのモードから 1 つを選択します。通信相手 (ペリフェラル) に合わせたモードを選択してください。

表 1 位相と極性

モード	CPOL	CPHA	サンプリングタイミング	データシフトタイミング
0	0	0	SCK の立ち上がり	SCK の立ち下り
1	0	1	SCK の立ち下り	SCK の立ち上がり
2	1	0	SCK の立ち下り	SCK の立ち上がり
3	1	1	SCK の立ち上がり	SCK の立ち下り

3.1. タイミングチャート

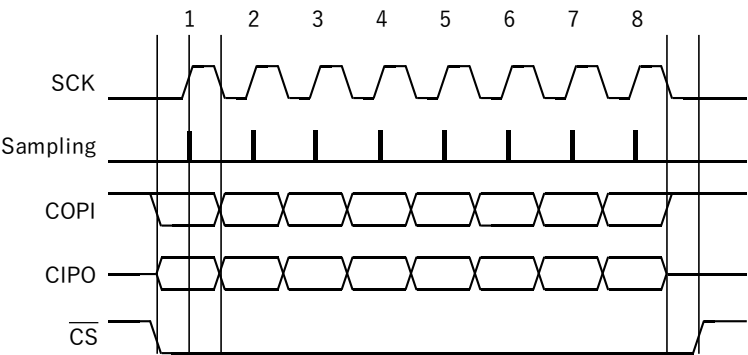


図 2 タイミングチャート (モード 0)

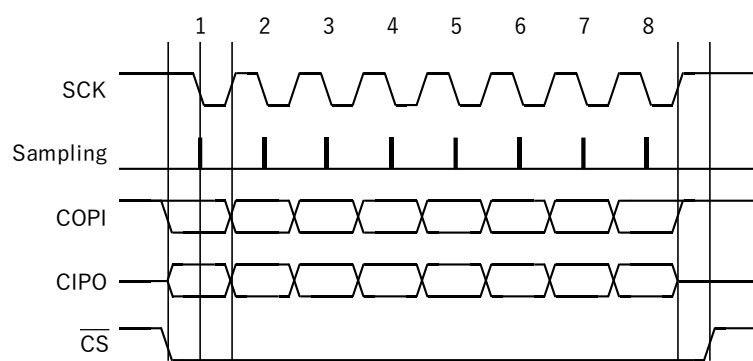


図 3 タイミングチャート (モード 1)

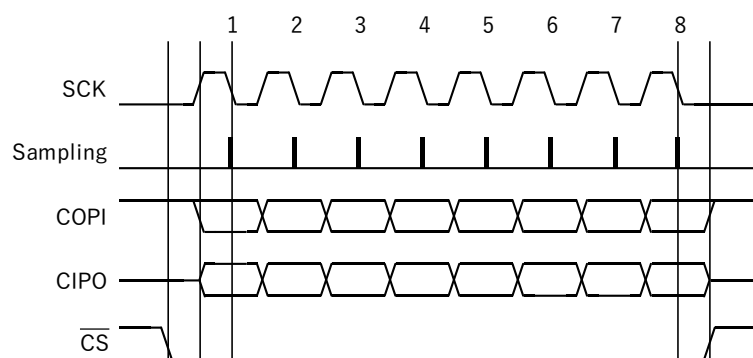


図 4 タイミングチャート (モード 2)

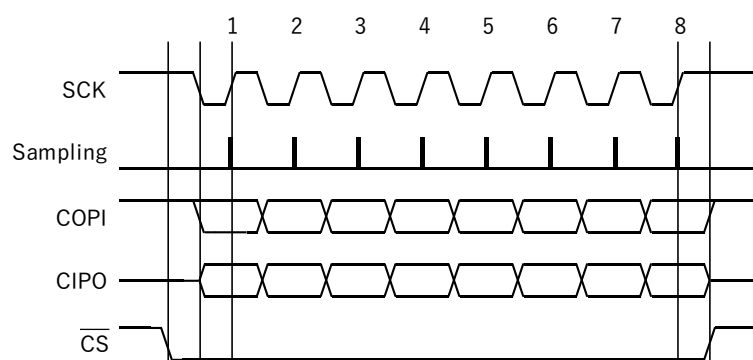


図 5 タイミングチャート (モード 3)