

FPGA 初心者は自作マイコンの夢を見るか？

# RISC-V on FPGA 実装計画

第3回 SPIをHDLで実装する

中森 章

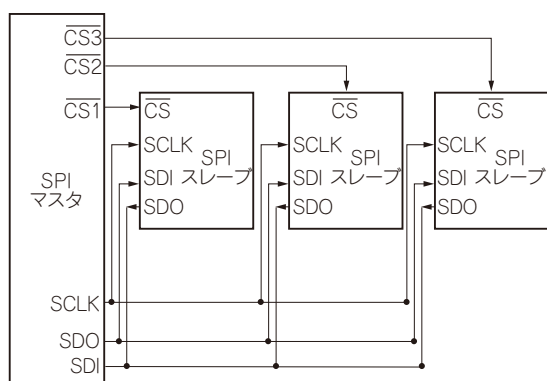


図1 SPIの基本は1対多(1対n)通信  
瞬間はチップ・セレクトで選択されたスレーブと1対1通信

## はじめに

この連載はHDL (Verilog HDL) で記述したRISC-Vマイコン(コアと周辺機能)をFPGAに実装する連載です。HDLやFPGAの経験のない方にも理解できるように、FPGA初心者の筆者が工夫して解説します。

今回は自作RISC-Vマイコン(TwoSome Core)にSPIを実装します。SPIは、UARTに続き、手頃な通信手段としてマイコンで多用されます。SPIを搭載していれば、大抵の外部機器と通信ができると期待しています。

## SPIとは何か

### ● 同期してデータを送受信

SPIとはSerial Peripheral Interfaceの略で、シリアルな周辺回路とのインターフェースという意味です。基本的には、UARTの通信と似ていますが、非同期ではなく、クロックに同期してデータを送受信することが特徴です。

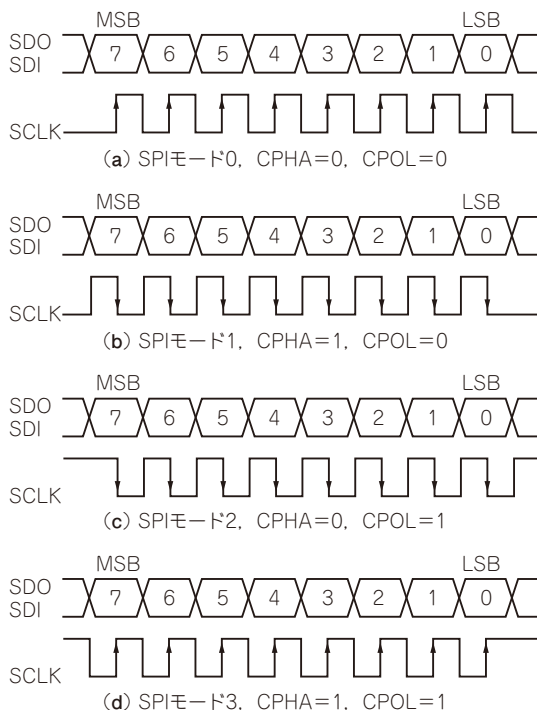


図2 SPI通信のタイミング

クロックの極性(CPOL)とクロックに対するデータ位相(CPHA)で4種類の転送モードがある

### ● SPIの信号線

基本的にSPIは、クロック(SCK)、送信信号(SDO)、受信信号(SDI)の3線を使って通信を行います。これに加えて、チップ・セレクト(CS)が使われることもあります。

しかし、今回のHDL記述での名称は、SPIをクロックがあるUARTという意味で使っているため次のような名称となっています。

クロック：SPICLK  
送信信号：TXSIG  
受信信号：RXSIG  
チップ・セレクト：CSB