

第10章 16ビット/2 MSpsのA-DコンバータやFPGAと高速データ通信

ICやモジュールの拡張性やいかに

# 30 Mbps × 同時送受信！ シリアル・インターフェース SPIの最高転送速度

渡辺 研 Ken Watanabe

イントロダクション  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

本章では、SPIでの通信速度実験(写真1)を行います。第9章までのGPIOの実験に続いて、ラズベリー・パイのSPIを調べます。

SPIは、I<sup>2</sup>Cのように通信速度の規格はありません。転送レートや一度に送るデータ量はユーザーが決めます。実験では168通りの組み合わせで試みます(写真1)。FPGAやマイコンなどクロック周波数やパケット転送量を選べるICと、ラズベリー・パイを接続するときの参考にできそうです。〈編集部〉

## SPIの転送速度設定と実験の方法

転送速度には瞬間的な最大速度という見かたと、長い時間における平均速度という見かたとがありますが、ここでは後者の平均速度の測定を行います。

### ● 高速SPIを使うときもWiringPiでOK

ラズベリー・パイ用のI/O関数セットWiringPiのシリアル系制御関数には、Linux自体に用意されているI/O制御関数(システム・コール)ioctlが使われています。事前実験としてwiringPiを使わずにioctlを使った送受信プログラムも比較しましたが、細かい転送サイクルなどに関してWiringPiとほとんど差異はありませんでした。

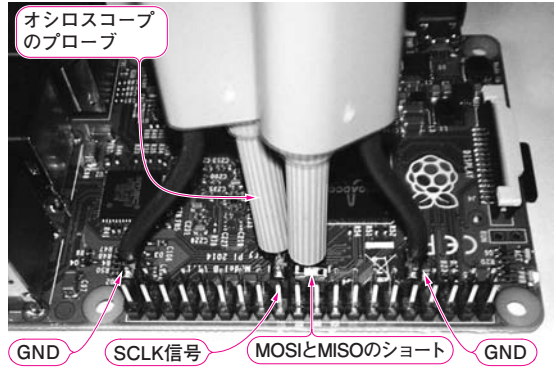


写真1 MOSIとMISOをジャンパ・ソケットでショートしてオシロスコープで観測

### ● SPIクロック周波数の設定

SPIの速度設定を行うときは、wiringPiSPISet関数で直接周波数の数値を与えればOKです。モード設定もできるwiringPiSPISetupMode関数でも同様です。

次にwiringPiSPIDataRW関数でSPI転送の実行をします。wiringPiSPIDataRW関数ではioctlへ速度を含めた設定内容が渡されます。

ラズベリー・パイではSCLKの設定は125 MHzが最大なので、「125000000」を設定し動作をさせると図

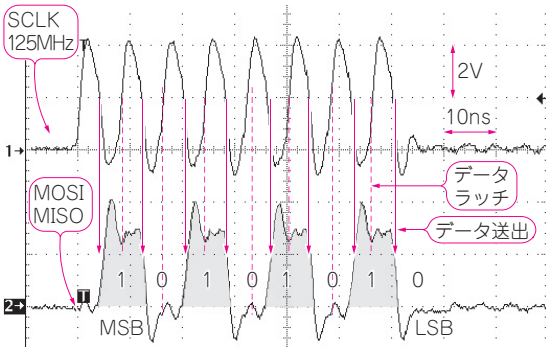


図1 SCLK = 125 MHz動作でのMOSI/MISOタイミング波形

表1 出力周波数はとびとびの値をとる  
レジスタ値0x0000は65536として扱われる

レジスタの値	出力周波数 [Hz]
0x0002	125000000
0x0004	62500000
0x0006	41666667
0x0008	31250000
0x000A	25000000
0x000C	20833334
0x000E	17857142
0x0010	15625000
}	}
0xFFFFC	3815.9
0x0000	3814.7