

USB-SPI 変換ボード[CLICK-SPI] 簡単ガイド

Posted on Updated on by [wpmaster](#) カテゴリー: [USB-SPI 変換ボード](#) [[CLICK-SPI](#)]

USB-SPI 変換ボード[CLICK-SPI]はマイクロチップ社の USB-SPI 変換 IC、[MCP2210](#)を搭載したボードです。USB 接続したパソコンでは HID デバイスとして認識され、専用ユーティリティを使って SPI データの送受信が可能です。

そのほか Android OS 用のターミナルや DLL、Visual Studio のソースコードもマイクロチップ社のサイトからダウンロード可能です。

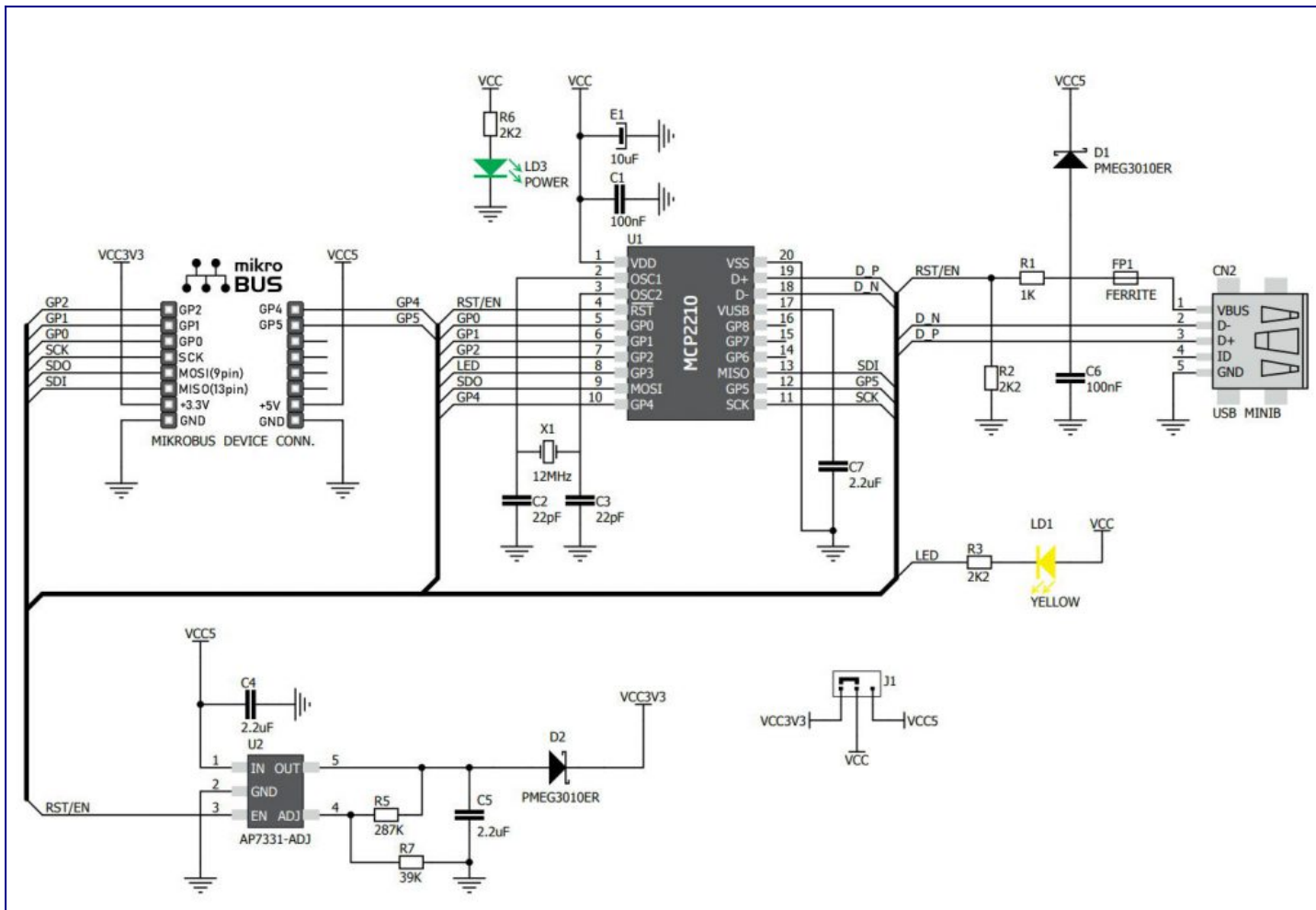
■ データシート、ソフトウェア等のダウンロード

- ・マイクロチップ社の MCP2210 のページ

<https://www.microchip.com/wwwproducts/en/MCP2210>

※データシート及びツール類は上記ページの”Documnet”タブからダウンロードできます。

■本製品のピンアサイン及び回路図



※MOSI と MISO はそれぞれ MCP2210 のピン番号が()内に記載されています。

※回路図はクリックすると拡大できます。

機能	ピン	mikroBUS				ピン	機能
GPIO2	GP2	1			16	GP4	GPIO4
GPIO1	GP1	2			15	GP5	GPIO5
GPIO0	GP0	3			14		
SPI SCK	SCK	4			13		
SPI SDO	SDO	5			12		
SPI SDI	SDI	6			11		
電源3.3V	3.3V	7			10	5V	電源5V
グラウンド	GND	8			9	GND	グラウンド

※SDO ピン(5 ピン)は本ボードから信号が出力されるピンです。SDI(6 ピン) は本ボードへ信号を入力するピンです。

電源は 3.3V か 5V が利用可能です。設定は本体”J1”のジャンパーによって行います。デフォルトでは 3.3V になっています。USB ポートから給電している場合本体内のレギュレータで 3.3V に降圧されます。なお USB 給電で利用するか、外部給電で利用するかはユーティリティソフトを使って MCP2110 の設定をする必要があります。デフォルトでは USB 給電が有効になっています。外部給電をする場合には必ず切り替えてから使用してください。

1～3 ピン、15、16 ピンは GPIO ピンと接続されており汎用 IO ピンとして利用可能です。GPIO0 は CS ピンとして使用しますが、複数台の SPI デバイスを接続する場合には他の GPIO を CS ピンとして利用します。

■基本的な使い方

本機は Window パソコンと USB 接続すると HID デバイスとして認識されます。デバイスドライバーは必要ありません。

本体の各種設定は MCP2210 ユーティリティソフトウェアで行えます。

通信のサンプルは Visual Studio で作られたソースを利用します。”MCP2210_SpiTerminal-v1.0”フォルダを開き、”MCP2210_SPI_Terminal.exe”を実行してください。

主に操作する部分は上図の赤枠内です。

まず CS ピンの状態を設定します。GP0 ピンを CS ピンとする場合に設定します。モードを Chip-Select として、アイドル状態のロジック、アクティブ時のロジックをそれぞれ設定します。アイドル時が H で、イネーブル時が L ならば上図の通りの設定です。その他のピンについては GPIO(汎用 IO)にしておきます。

Bit-rate はクロック周波数です。モード 0 と 2 以外の時は 1000000 を設定してください。

※モード 1 と 3 の時に 100000 未満に設定するとハングアップすることがマイクロチップ社の公式フォーラムで報告されています。

<https://www.microchip.com/forums/m675830.aspx>

続いてモードです。SPI のモードを 0~3 で指定してください。(SPI モードについては本ページ下部で説明していますのでご参照ください。)

Number of bytes to transfer で転送するデータのバイト数を指定します。

送信するデータ、すなわち本機の MOSI から出力されるデータは TX のボックスに入力します。16 進数表記にしたい場合には、HEX Mode にチェックを入れてください。

Tx Data のボックスに送信したい値を入力していきます。

設定と入力が完了したら、Transfer SPI Data ボタンをクリックします。

データが MOSI ピンから出力され、同時に MISO から読み取られたデータが表示されます。

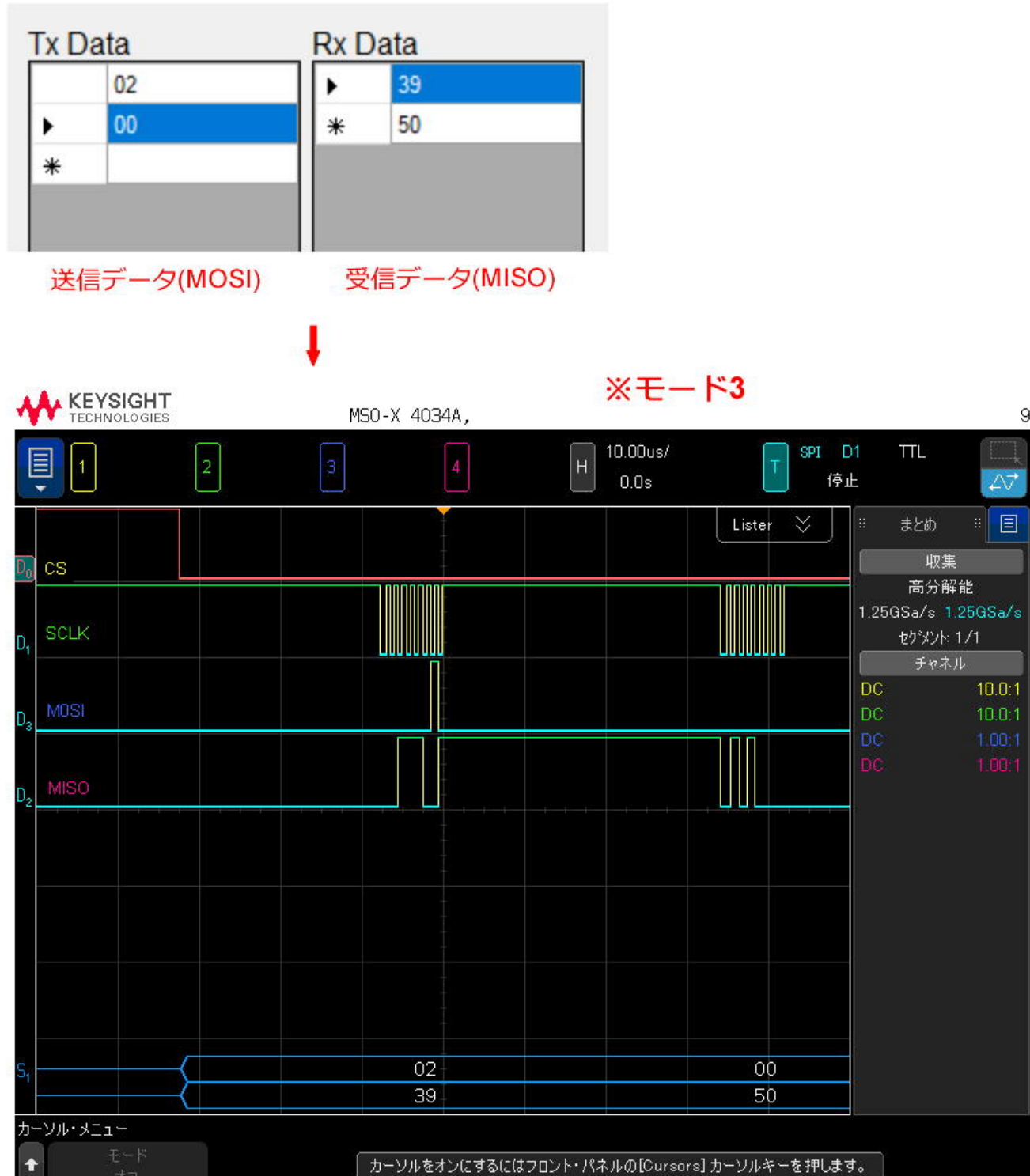
■データの確認

データの送受信を確認するにはオシロスコープ又はロジックアナライザが必須です。

これらのツールをお持ちでない場合正しいデータが送受信されているかどうか視認することはできず開発や実験、学習は不可能です。

データの確認は必ず上記ツールを使って視認してください。

下図はモード3でデータ 02h と 00 を本機の MOSI から出力させた時の波形データです。MISO の値も正しく取得できています。



※モード1及び3の場合にはビットレートの設定値を100000以上に設定してください。

■ターミナルソフトを作る場合

ターミナルソフトは Visual Studio の Visual BASIC のソースコードがマイクロチップ社よりリリースされています。このソースコードを元にご自分でターミナルソフト等、本製品と通信するアプリケーションを開発することができます。

必要な DLL は同梱されていますが、マイクロチップ社のページから DLL だけダウンロードすることもできます。

■技術的な質問等について

本製品はマイクロチップ社のワンチップ USB-SPI 通信 IC の MCP2210 を使ったボードです。機能はすべて MCP2210 によって実現されていますので、技術的なご質問についてはマイクロチップ社にお問い合わせをお願い致します。当方では技術的なご質問は受け付けておりません。

まずマイクロチップ社の商品ページでデータシート等をご確認ください。

<https://www.microchip.com/wwwproducts/en/MCP2210>

続いてマイクロチップ社の公式フォーラムで似たような事例がないかどうかを検索してください。

<https://www.microchip.com/forums/Forums>

右上の検索ボックスに”MCP2210”と入力すると関連する記事が表示されますのでご確認ください。もし過去に期待した事例の報告がない場合には記事を新規に投稿して世界中のユーザーから回答を得られます。記事の新規投稿にはユーザー登録が必要です。

もしマイクロチップ社の技術サポートにお問い合わせの場合には下記のページより行ってください。

<https://www.microchip.co.jp/support/tech-help.php>

■SPI 通信の基礎（※より詳しい解説は書籍等をお読みください）

① SPI 通信の信号線

SPI（Serial Peripheral Interface）シリアル通信規格の 1 つで同期式、全二重のインターフェイスです。マイコンとセンサーやメモリー等の接続インターフェイスとしてよく利用されます。

SPI 通信はマスタスレーブ型で、片方がマスタ、もう一方がスレーブと役割が決めます。SPI マスタ又は SPI スレーブからのデータは、クロックの立上がり又は立下がりエッジによって同期がとられます。SPI 通信の特徴としてはマスタとスレーブが同時にデータを送信することが可能な点です。SPI 通信には 3 線式と 4 線式のものがあります。ここでは 4 線について解説します。

代表的な信号線は 4 線で

- ・ CS : チップセレクト
- ・ SCLK : クロック
- ・ MOSI : マスタアウト、スレーブイン
- ・ MISO : マスタイン、スレーブアウト

クロック信号を作る方が SPI マスタ側になります。つまり通信の主導権は常にマスターが握っているということになります。データはこのクロックに同期して行われます。SPI 通信は 1 つのマスターに複数のスレーブを接続することができます。

複数のスレーブデバイスを接続している場合にはチップセレクト信号(CS)を使うことになります。この CS 線はアクティブローです。通信したいデバイスの CS 線だけ Low にします。マスター側が通信対象から外したいスレーブデバイスに対しては CS 線を High にします。複数のスレーブデバイスと接続する場合には、その台数分の CS 信号線が必要となります。

MISO と MOSI はデータ送受信用の信号線です。MOSI はマスターが出力してスレーブが入力となる信号、MISO はマスターが入力側でスレーブがデータを出力する側となる信号です。

②データの送受信

通信を開始する場合には SPI マスターのデバイスが、通信相手(SPI スレーブ)の CS 線をローにしてイネーブルにすることから始まります。

マスターデバイスはクロックを送信します。SPI 通信は全二重、すなわち送信と受信が同時に行われる規格なので、マスタとスレーブはそれぞれ MOSI と MISO によって同時にデータを送信できます。

MOSI 信号線はマスターが出力側です。マスター側は送信したいデータをシフトさせて出力するとともに MISO 信号線のデータをサンプリングします。このタイミングはクロック信号に同期します。クロックの立ち上がりでサンプリングするか立ち下がりとするのかは使用者が決めたり、使用するデバイスによって決まっています。また一度に送受信するデータのサイズ（ビット数）もデバイスによって決まっています。

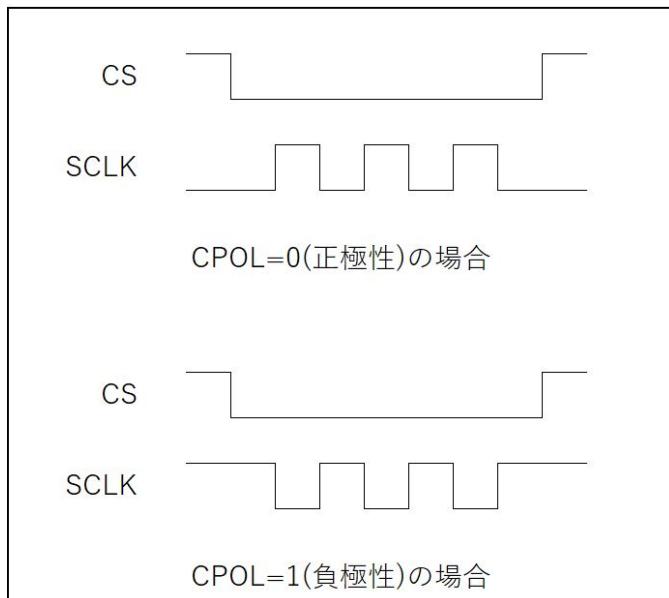
③モードを決めるクロックの極性と位相

SPI 通信ではマスタ側に主導権がありますが、マスターはクロックの極性と位相を選択できます。

③-1 クロック極性=CPOL

クロックの極性を CPOL(Clock POLarity)といいます。これはアイドル状態におけるクロックパルスが正極性(CPOL=0)か、負極性(CPOL=1)かを示すものです。

アイドル状態というのは送信を開始するために CS がハイからローに変わるまでの間と、送信を終了するために CS がローからハイに変わるまでの間のことをいいます。



クロックが正極性(CPOL=0)の場合、アイドル時は SCLK は L に固定、通信時は H のクロックパルスを生成します。

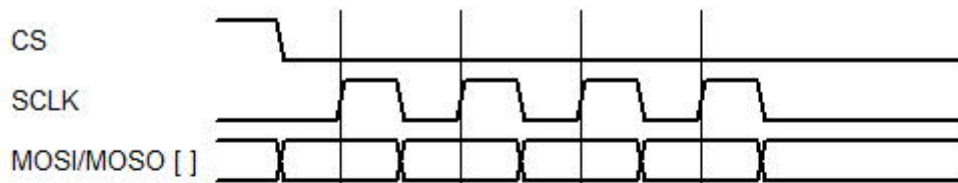
クロックが負極性(CPOL=1)の場合、アイドル時は SCLK は H に固定、通信時は L のクロックパルスを生成します。

③-2 クロック位相=CPHA とモード

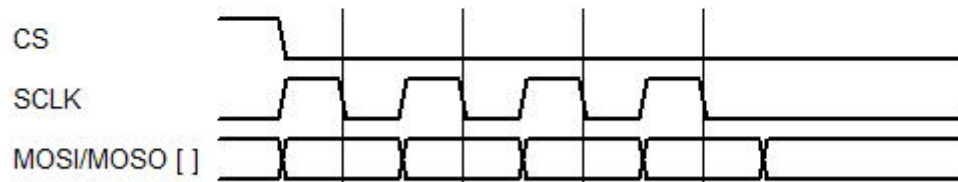
もう 1 つの要素は位相です。位相を CPHA(Clock PHAse)といいます。位相はデータのサンプリング及びシフトについて、クロックパルスの最初で信号をサンプルする場合を CPHA=0、クロックパルスの最後でサンプルする場合を CPHA=1 とします。

CPHA=0 の場合にはクロックパルスの最初の部分で MOSI や MISO の信号がサンプリングされます。CPOL=0 ならば最初のクロックパルスの立ち上がり時に、CPOL=1 ならば最初の立ち下がり時にサンプリングされます。MISO,MOSI のデータはクロックパルスの最後の部分で次のビットに切り替わります。

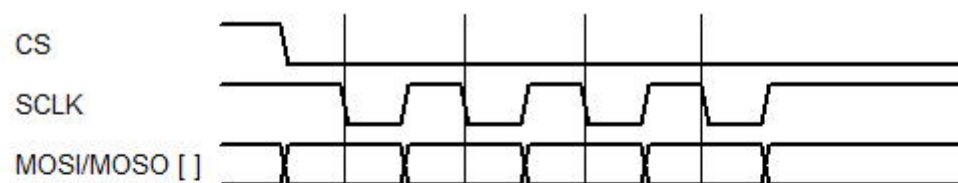
CPHA=1 の場合にはクロックパルスの最後の部分で MOSI や MISO の信号がサンプリングされます。CPOL=0 ならば最後のクロックパルスの立ち下がり時に、CPOL=1 ならば最後の立ち上がり時にサンプリングされます。MISO,MOSI のデータはクロックパルスの最初の部分で次のビットに切り替わります。



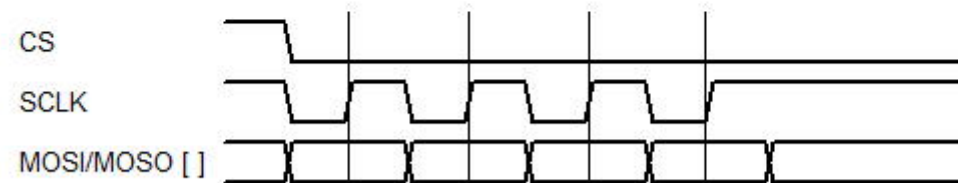
CPHA=0 , CPOL=0 の場合 → モード0



CPHA=1 , CPOL=0 の場合 → モード1



CPHA=0 , CPOL=1 の場合 → モード2



CPHA=1 , CPOL=1 の場合 → モード3

これら CPOL と CPHA の組み合わせで 4 種類あります。これらをモードと呼んでモード 0～3 までは規定されています。

どのモードで通信するかは SPI スレーブのデバイスによって決まります。スレーブ側の仕様に合わせてマスター側は通信モードを設定する必要があります。