

## ■機能概要

32ビットデジタル入力・出力を備えた I2C スレーブのサンプルコードです。

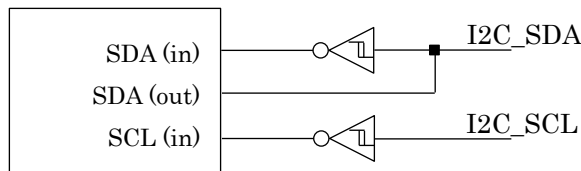
I2C マスターによるバスアクセスを監視し、7ビットデバイスアドレスが自身のアドレス（外部から設定可能）と一致すると、内部レジスタへのリードライトを行いつつ、I2C スレーブとして応答します。あくまで I2C からリードライト可能なレジスタを複数構成する、というのが主眼のサンプルであり、DIO 部には特別な機能は付けていません。オマケ的なものです。

I2C バススピードは、100kHz 以下のスタンダードモードと 400kHz 以下のファストモードに対応しています。

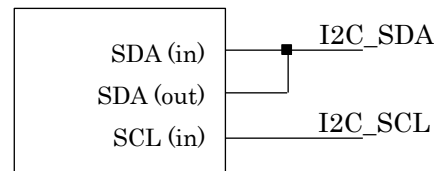
内部レジスタは、アクセスするレジスタを選択するためのアドレスレジスタ、32ビット入力値を読み出すための8ビットレジスタ4本、そして32ビット出力値を設定するための8ビットレジスタ4本の合計9本で構成されています。これら内部レジスタにアクセスする際は、レジスタを複数持つ I2C スレーブでよく見られる通り、まずアドレスレジスタにライトしてアクセス対象のレジスタを指定し、その後でライトする・あるいはリードするという2段階のアクセスが必要です。

連続アクセス時にアドレスレジスタを自動的にインクリメント・またはデクリメントする機能は搭載していません。必要な方はご自身で追加下さい。

なお本コードでは、I2C バスラインの負荷が大きく、信号の立ち上がり時間がデバイスの許容範囲を超えて大きいこと（I2C 規格上、立ち上がり時間はスタンダードモードで 1us まで、ファストモードで 300ns まで許されており、条件によっては FPGA/CPLD に直結できないケースが多々あります）を想定し、I2C の SDA、SCL を外部のシュミットインバータで受け、その出力を FPGA/CPLD に接続する前提としています。もし負荷が小さく、特にケアが必要ない場合には、I2C バスと直結しつつ、コード中の SDA・SCL のインポート部分を単なるバッファ回路へ変更してご使用下さい。



高負荷容量の場合  
(サンプルコードそのまま)



低負荷容量につき外部バッファ省略の場合  
(サンプルコードの入力反転回路を非反転に)

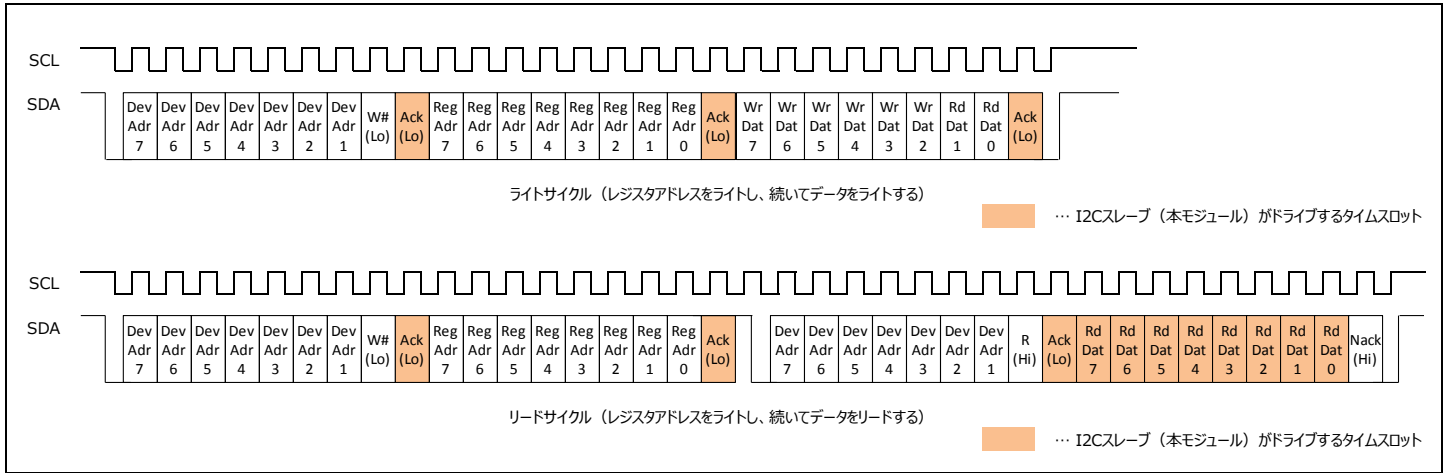
## ■信号一覧

Port	I/O	Description
RESET	in	非同期リセット入力です。パワーオン時、またはシステムリセット時にアサートして下さい。
CLK33M	in	クロック入力です。本モジュールはこの信号の立ち上がりエッジで動作します。33MHz を想定していますが、25~40MHz の範囲であれば特に問題はありません。
SDA_O	out	I2C のデータライン SDA への出力です。I2C の当該ラインへ直結して下さい。
SDA_IL	in	I2C のデータライン SDA の入力で、外部シュミットインバータで受けた信号を想定しています。接続方法については機能概要欄の後半を参照下さい。
SCL_IL	in	I2C のクロックライン SCL の入力で、外部シュミットインバータで受けた信号を想定しています。接続方法については機能概要欄の後半を参照下さい。
MY_ADDR[7:1]	in	本モジュールが応答すべき I2C デバイスアドレスを固定入力して下さい。
DO_REGS0[7:0]	out	8ビットのデジタル出力です。レジスタアドレス 4h にライトした値が出力されます。
DO_REGS1[7:0]	out	8ビットのデジタル出力です。レジスタアドレス 5h にライトした値が出力されます。
DO_REGS2[7:0]	out	8ビットのデジタル出力です。レジスタアドレス 6h にライトした値が出力されます。
DO_REGS3[7:0]	out	8ビットのデジタル出力です。レジスタアドレス 7h にライトした値が出力されます。
DO_REGS0[7:0]	in	8ビットのデジタル入力です。レジスタアドレス 0h からリードできます。
DO_REGS1[7:0]	in	8ビットのデジタル入力です。レジスタアドレス 1h からリードできます。
DO_REGS2[7:0]	in	8ビットのデジタル入力です。レジスタアドレス 2h からリードできます。
DO_REGS3[7:0]	in	8ビットのデジタル入力です。レジスタアドレス 3h からリードできます。

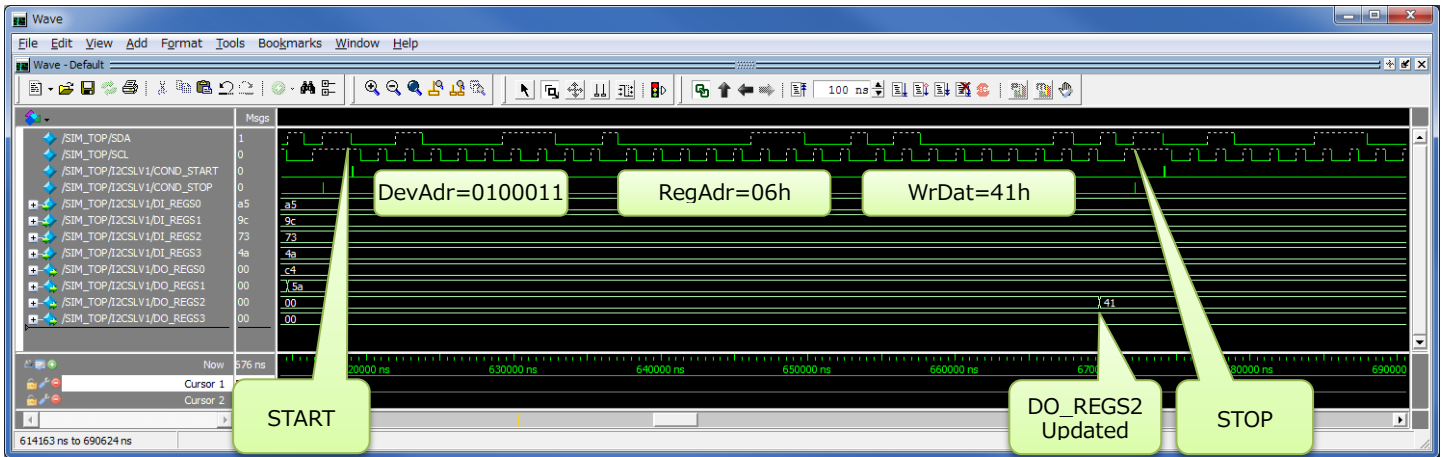
■ 機能詳細

本モジュールへのアクセスは次の図のようなサイクルで行って下さい。

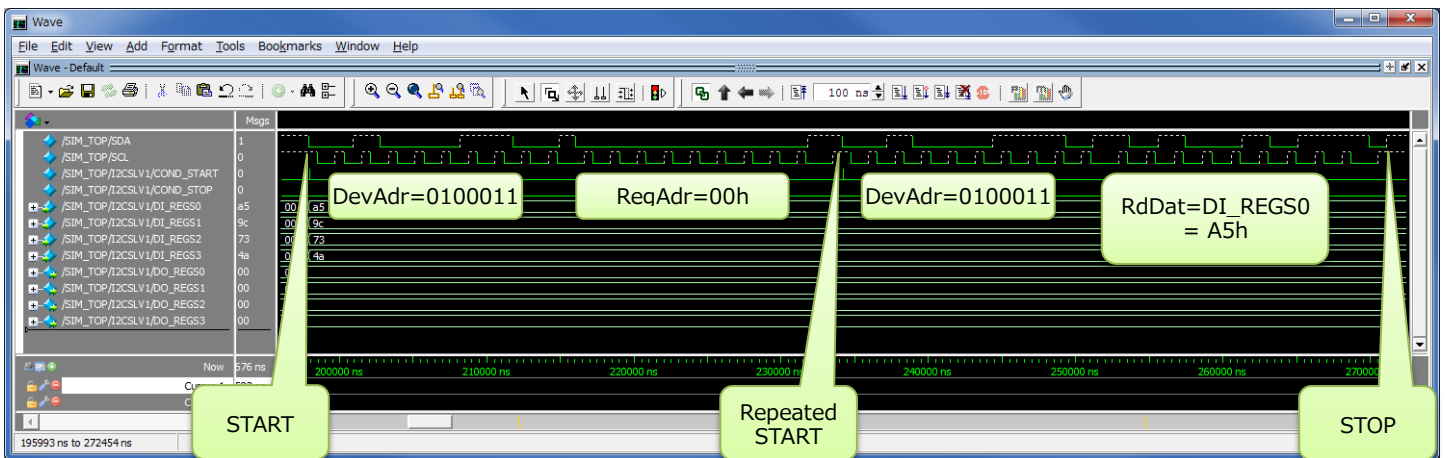
DevAdr が I2C デバイスアドレスの指定、RegAdr がアクセスするレジスタの指定、WrDat がライトデータ、RdDat がリードデータを示しています。



SIM 波形は次の通りです。



ライトサイクル



リードサイクル