

Excel VBA 向け ボード制御ソフトウェアの使い方

1. Excel VBA でできること

Excel VBA 機能を利用して、Smart-USB Plus 製品の FPGA コンフィギュレーション、ハードウェアレジスタ制御、メモリデータ転送、I2C 制御ができます。通常、Smart-USB Plus 製品に添付している制御ソフトウェア RefApp7 の基本機能とほぼ同等です。

【適用ボード】

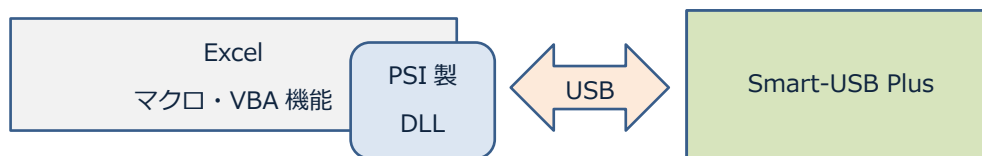
Smart-USB Plus 製品、デジタル I/O ボード

※SX-Card3、System-SX、System-SX2 については FPGA コンフィグ機能だけ利用できません。

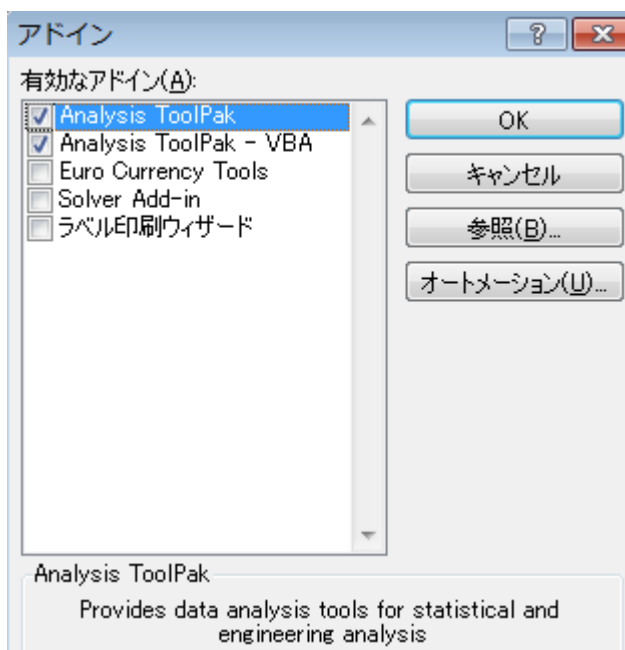
※Smart-IO2 では、レジスタ制御と I2C 制御のみサポートします。

2. Excel VBA の準備

マイクロソフト社の Excel には VBA 機能があり、当社が提供する DLL を VBA でインポートしプログラミングすることで Smart-USB Plus 製品の各ボードを制御することができます。



< 図 1. Excel VBA >



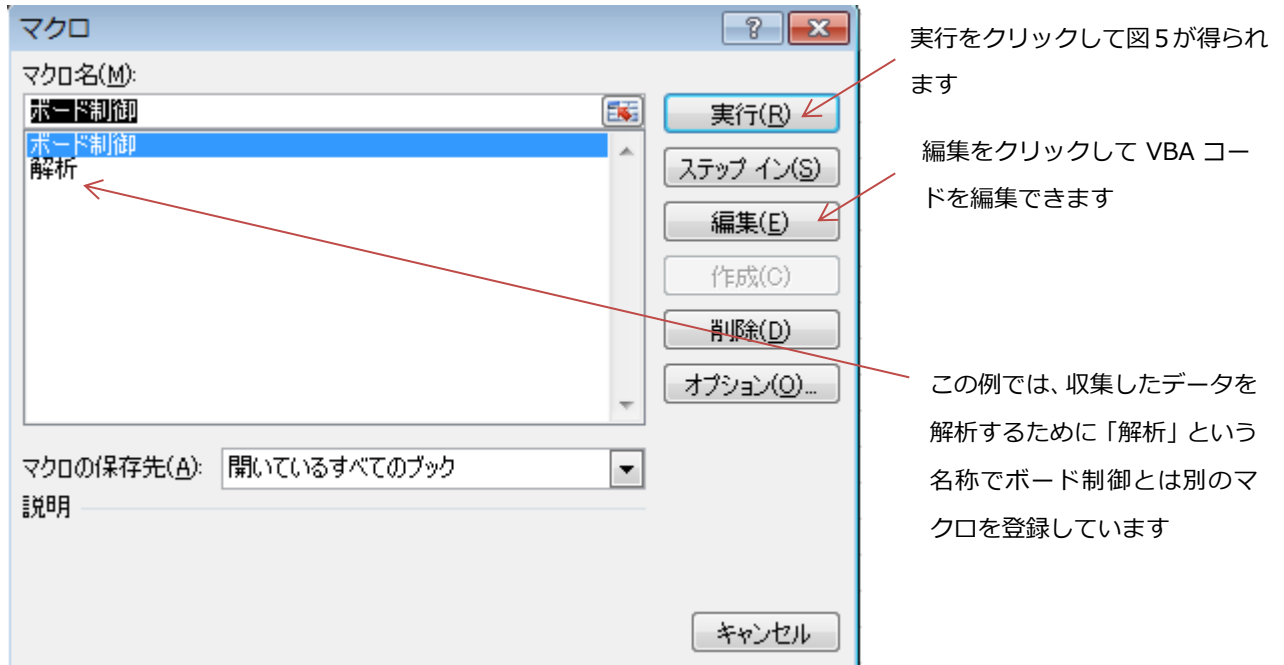
< 図 2. Excel の VBA 機能をアクティブ化 >

Excel で VBA 機能をアクティブにするには、Excel のオプションから解析ツールと VBA にチェックを入れて下さい。Excel ツールバーに「開発」タブが表示されます。

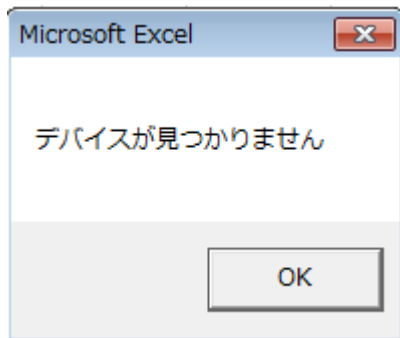
参考：[マイクロソフト社のサイト](#)

3. VBA での制御

Excel で VBA が利用できる準備ができたなら、制御ソフトを起動します。「開発」タブからマクロをクリックし、下図のように「ボード制御」を選択して、図 5 の通り表示します。ここからは、通常の RefApp7 制御アプリと同じような使い方ができます。



<図 3.マクロ選択画面>



<図 4.エラー表示>

図 3 の画面で、「実行」ボタンをクリックして図 4 の表示が現れた場合、PC がボードを認識できていないか、ボードが接続されていない場合です。PC がボード認識できていない場合は、ボードリセットするか、再度ケーブル接続し直して下さい。また、図 4 表示のまま OK ボタンをクリックすると図 5 で示す制御ソフトウェア画面になりますが、このままでは制御できないので、必ず画面を閉じ、マクロを再起動して下さい。

【Excel VBA 運用上の注意点】

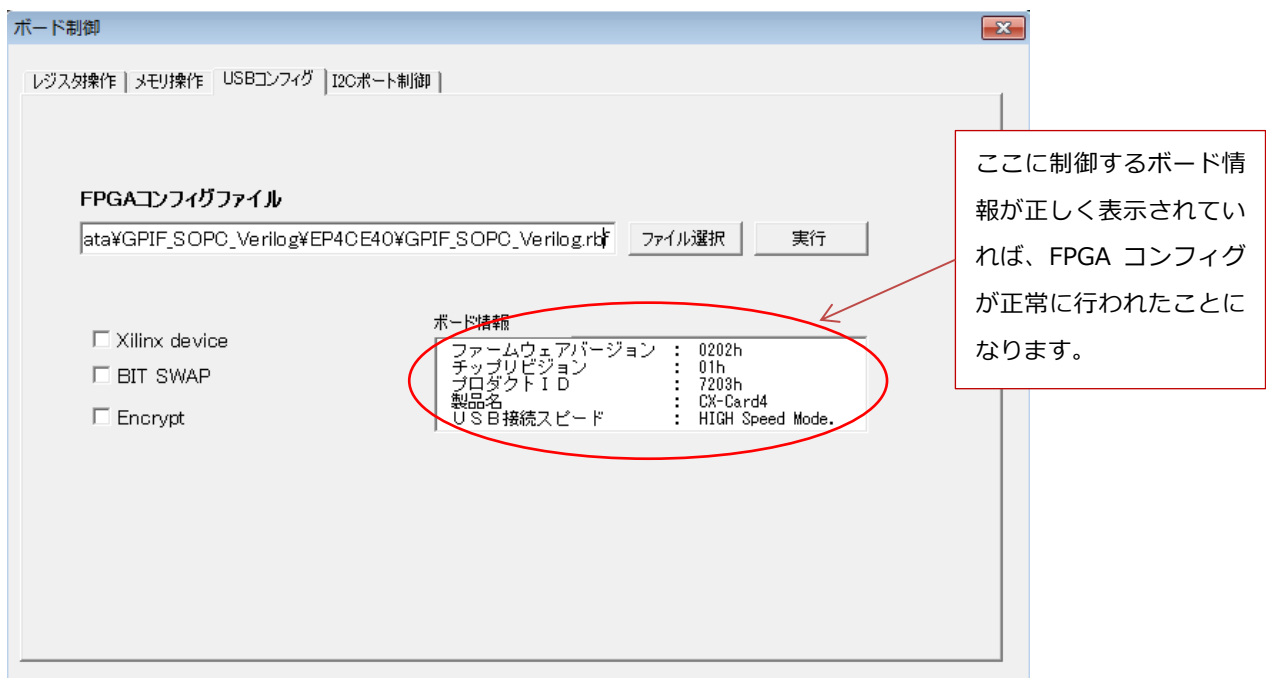
制御中のボードが電圧低下やリセットスイッチによりリセット状態になった場合や、USB ケーブルが抜けた場合など、VBA では自動的にボードの USB 接続状態を検出しません。ボードのリセット状態以後の操作の場面で、書き込みエラーや読み込みエラーを表示します。エラーが発生した場合は USB 接続が失われたと判断できるので、再度マクロを起動しなおして制御して下さい。



<図 5.ボード制御起動画面>

図 5 で示す画面は Excel VBA 制御ソフトの起動画面です。起動時、アルテラ FPGA をコンフィグするための(*.rbf) ファイルを選択する設定です。ザイリンクス FPGA をコンフィグする場合はチェックボックスの「Xilinx device」と「Encrypt」をチェックしてください。FPGA コンフィグデータを暗号化していない場合でも「Encrypt」をチェックが必要です。また、Spartan6 を搭載する SX-Card6 の場合は、「BIT SWAP」にもチェックしてください。

コンフィグファイルを選択して「実行」をクリックすると、コンフィグ処理後にボード情報を読み出す制御を行っているため、画面の「ボード情報」欄に情報を表示します。



<図 6.FPGA コンフィグ処理後の画面>

3.1. レジスタ制御

ノーマルモードのレジスタアクセスと拡張レジスタアクセスができます。 図7ではノーマルモードの場合です。

※ノーマルモードとは...

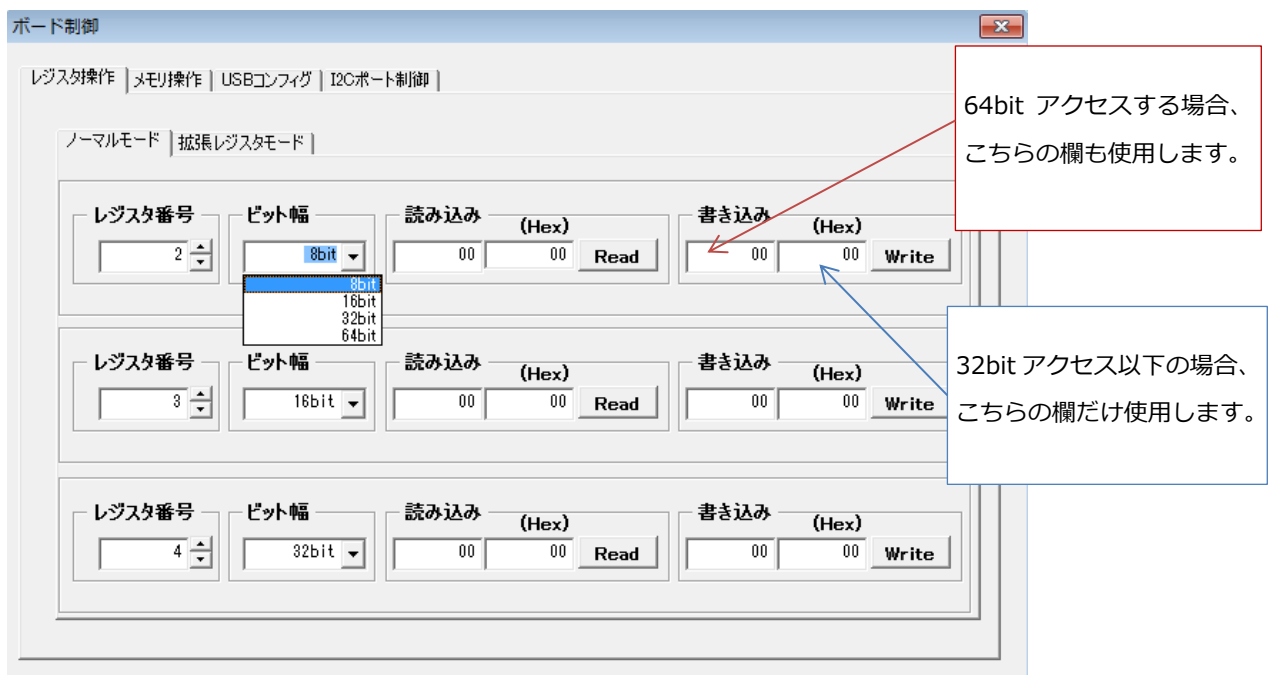
レジスタ数(番号) 16,384 個に対して、8bit、16bit、32bit または 64bit でアクセスできるモードです。

※拡張レジスタモードとは...

レジスタ数(番号) 1,024 個に対して、1 バイト~64 バイトまで 1 バイト単位でアクセスできるモードです。

FPGA 回路でのコマンドデコード回路がことなるので、ノーマルモードと拡張モードのレジスタアクセスは同じ FPGA 回路に混在できません。詳細は [SUA011](#) 「レジスタアクセスの拡張」をご覧ください。

ノーマルモードのレジスタアクセス方法は、RefApp7 リファレンスアプリの操作方法と同じです。



<図 7.レジスタアクセス画面①>

拡張レジスタアクセスの場合、Excel シートを利用してデータを読み出しましたは書き込みします。

レジスタ番号: 16 バイト数: 64 読み込み: Read 書き込み: Write

新しいシートに結果が表示されます。

このシートのカーソル位置以下のデータが書き込まれます。

レジスタ 16 から 64 バイト分読み込むと、Excel シートに 1 列のデータとして 64 セル (64 バイト) 表示します。読み出したデータは 10 進表記です。bin や hex 表示する場合には、dec2hex や dec2bin 関数を使用して変換して下さい。

<図 8.レジスタアクセス画面②>

レジスタ番号: 16 バイト数: 64 読み込み: Read 書き込み: Write

新しいシートに結果が表示されます。

このシートのカーソル位置以下のデータが書き込まれます。

あらかじめ Excel シートに 1 列のデータとして 64 セル (64 バイト) 以内のデータを作成します (10 進表記)。先頭データ(セル)を選択してから、マクロ->「ボード制御」を選択して、この画面の Write ボタンをクリックするとデータを書き込みます。

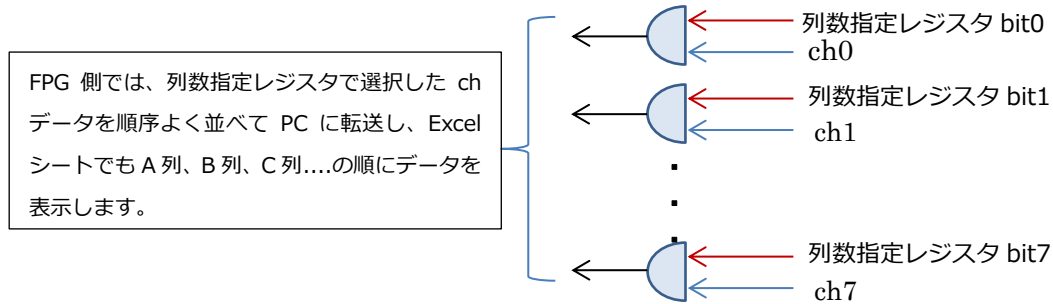
<図 9.レジスタアクセス画面②>

※マクロ機能は作業を自動化するための機能なので、ボード制御 GUI を開いたまま Excel シートのデータを編集できません。データ書き込みの際はあらかじめ Excel シートに書き込みたいデータを用意し、そのシート上でマクロを起動して下さい。

3.2. メモリ制御

FPGA ボードのメモリからデータを読み込み、または書き出すときに使用します。この画面は CX-Card4/SX-Card6 のオプションボード「ADD-16B8」AD 変換ボードを利用することを考慮して構成しています。

AD 変換ボード「ADD-16B8」には 8ch の AD コンバータがあります。どの ch のアナログデータを収集するか選択するためのハードウェアレジスタを「列数指定」レジスタとしています。



列数指定レジスタは hex で指定します。各 bit に 1 を書き込むと、対応する ch のデータを収集します。

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
列指定								

列数指定レジスタに FF を書き込むと、すべてのデータを収集することになり、データを読み出した際には A 列から H 列(8 列)に収集したデータが表示されます。“03”を設定した場合には、ch0 と ch1 が有効になり、Excel シートでは A 列と B 列にデータ表示します。同様に“31”設定した場合には ch0 と ch4, ch5 を有効にし、A~C 列にデータ表示します。

これらの動作は FPGA 側でもデータの順序を制御する回路が必要です。FPGA 側で列数指定に相当する回路が無く、VBA 側の列数指定だけ行った場合、読み出したデータが Excel シートに A 列から指定した列数（最大 H 列）まで、順番に表示されます。

転送するデータ数
Excel のセル数と同じです

開始アドレス欄で設定したデータ
がこの No. のレジスタに書き込まれます

レジスタ No. 設定
開始アドレス指定レジスタ: 0
列数指定レジスタ: 2
列数で設定したデータ
が、この No. のレジスタ
に書き込まれます

表示オプションのインデックスをチェックすると、読み出したデータの A 列に番号を振ることができます。

<図 10. メモリ操作画面>

図 10.メモリ操作画面の「開始アドレス指定レジスタ」は、メモリの先頭アドレスを示す役割を持たせています。デフォルトでは「開始アドレス」欄で設定する値が“0”なので、常にメモリの先頭から読み出すようになっています（このレジスタ・アクセスは 64bit アクセスです）。この機能を利用する場合は、FPGA 内にここで指定したレジスタ No.のハードウェアレジスタを実装し、その設定データがメモリの先頭アドレスを指し示すような回路を構成する必要があります。

メモリ操作画面の「Read」ボタンをクリックすると、データ転送の前に「レジスタ No.設定」で指定した 2 つのレジスタに対して、開始アドレス設定値と列数設定値を書き込んだ後、実際にデータを読み込みます。「Write」時は開始アドレスへの書き込みを実行した後データ転送します。このとき、列数指定レジスタ設定は実施せず、ボードに転送するデータは Excel で 1 列に表示したデータになります。開始アドレス、列数指定レジスタを FPGA 側で用意しない（不必要な）場合、このレジスタ No.には、FPGA 内で実装していない任意のレジスタ No.を設定して、他のレジスタ制御に悪影響が出ないように注意して下さい。

AD 変換ボードの「ADD-16B8」を CX-Card4/SX-Card6 に接続して、このメモリ操作によりデータ収集した場合、FFT 解析やヒストグラム表示が Excel 上で可能になります。また、ADD-16B8 には 16bit DA コンバータがあるので、SIN 波形等を Excel で生成し、そのデータをボードに送信して DA 出力させることもできます。

4. I2C 制御

FPGA のコンフィグ状態に関係なく利用できる機能です。USB 制御 IC の I2C ポートを制御します。7bit のデバイスアドレス、8bit のレジスタアドレス設定により、データの読み込み、書き込みができます。



<図 11. I2C 操作画面>