

I²C回路でクロック発生器のスペクトラム拡散クロックをOFF!

お手軽 MicroBoard からカラー・ディスプレイ表示する裏ワザ!

横溝 憲治

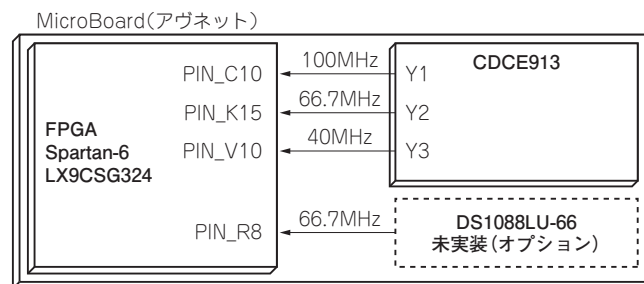


図1 MicroBoardのクロック構成

● お手軽FPGAボードMicroBoardからのカラー・ディスプレイ表示に成功!

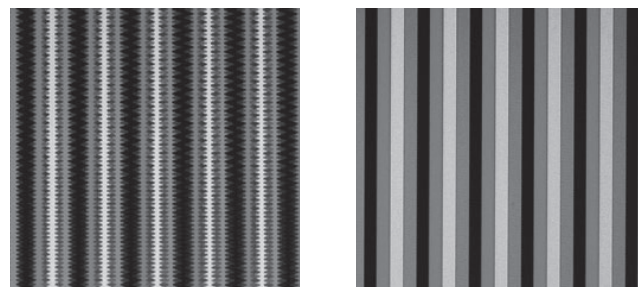
安価なFPGA評価ボードとしてMicroBoard(アヴネット)があります。MicroBoardには画面表示機能がないため、簡易的なアナログRGB表示回路を作成して画像表示してみました。しかし画像が写真1(a)のように水平方向へぶれて表示されました。RTLが悪いのかと思いましたが、ロジックは正しそうです。そこでクロック発生器の設定を変えたところ写真1(b)のように画像のぶれはなくなりました。

● MicroBoardのクロック構成

MicroBoardのクロック構成を図1に示します。プログラマブル・クロック・シンセサイザCDCE913(Texas Instruments社)から100MHz、66.7MHz、40MHzのクロックが供給されます。オプションとして66.7MHzクロックが用意されていますが、この部品は未実装です。

● クロック発生器CDCE913内蔵機能…スペクトラム拡散

CDCE913の資料を見るとスペクトラム拡散クロッキング機能(Spread-Spectrum Clocking, 以降SSC)を持っているとの説明があります。SSCは回路のノイズを低減させるためにクロック周波数をわずかに変動させる機能であり、これが怪しそうです。試しにCDCE913の設定値を読み出すと、SSC用レジスタ(0x10, 0x11, 0x12番地)は0xFFになっ



(a) before : なぜ?表示がぶれている

(b) after : 正常表示
…SSC機能をOFF!

写真1 図1の回路でのディスプレイにカラー・バーを表示したときの様子

しており、やはりSSCが有効になっていました。

● FPGA内にCDCE913設定用回路を作成

CDCE913の設定用レジスタへはI²Cでアクセスします。そこでMicroBlaze MCSの回路にOpenCoresのI²C用IPを追加し、図2に示すようなCDCE913設定用回路をFPGA内に作りしました。またMicroBlaze MCSを動かすクロックを1MHzに変更してあります。これはCDCE913の設定に失敗してクロック出力が停止した場合に備えて、インバータを用いた発振器(バックアップ発振器)でも動かせるよう周波数を落としています。通常はCDCE913の100MHzクロックから1MHzクロックを作りますが、CDCE913停止時はバックアップ発振器のクロックから1MHzクロックを作ります。クロックの切り替えはDIPスイッチ1を使用し、ONの時はインバータを用いた発振器のクロックを使用します。

● CDCE913停止時のバックアップ…インバータを用いた発振器

図3が今回使ったインバータを用いた発振器です。インバータの入出力をFPGAの外部で接続してループを構成します。周波数はループの遅延で決まります。遅延は温度や配線の長さで変わり、安定して発振する保障はありません。あくまでも緊急避難的な対処と考えてください。実機で試したところ室温25℃で約94MHzのクロックが発生しました。この