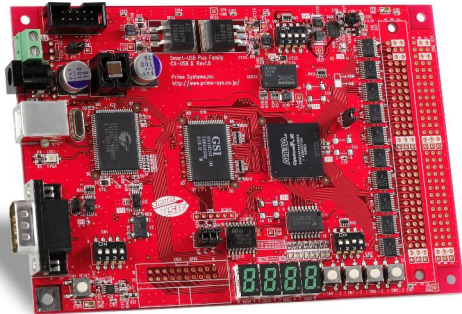


概要

アルテラ製 FPGA とカスタマイズ可能な USB2.0 を採用したシステム開発ボードです。FPGA には約 20 万ゲート規模の Cyclone III デバイスを採用し、クロック機能や I/O 機能の柔軟性を発揮できるボード構成になっています。FPGA オフチップには 18Mビットの高速同期 SRAM を装備しているので、画像や通信など大容量メモリが必要なアプリケーションに対応可能です。また、外部システムとは 1.2V から 5V-TTL の I/O 電圧で幅広く接続できるので、低電圧 ASIC や AD/DA コンバータ、既存の 5V システムとのインターフェースに即座に接続して運用することができます。基板上の信号配線は 50Ω のインピーダンス整合を施してシグナル・インテグリティを向上しています。



<CX-USBII 外観>

特長

✓アルテラ製FPGA “Cyclone III”搭載

- 低消費電力で、クロック系やIO機能の柔軟性が向上しました。
EP3C25F324C8N搭載 (24,624LE、595Kbitメモリ、18x18マルチプライヤ66個、PLL 4個)
- 専用コンフィギュレーションROM(16Mbit)搭載
FPGAコンフィグには6.5Mbit必要です。

✓USB 2.0(High Speed)インターフェース搭載

- 実効データ転送レート: 平均40MByte/s
- デバイスドライバ、DLL、オープンソース・リファレンスアプリ(C++)標準添付
- Windows 64bit版対応

✓汎用I/O ポート

- FPGA のI/O ピン78本を コネクタ・エリアに収容(クロック(PLL)入出力各1本含む)
- 50Ω のインピーダンス整合済み
- 1.2V~3.3V可変、+5V入出力インターフェースが可能

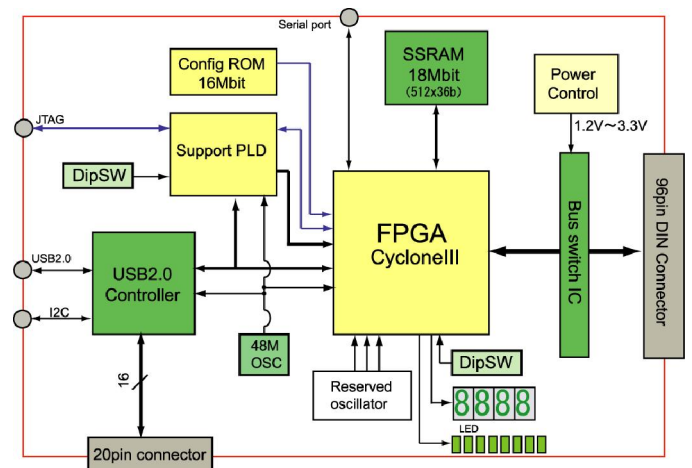
✓18Mbit 高速同期 SRAM 搭載

- 512K x 36bit ZBTタイプの高速同期 SRAM 採用
アクセス速度は 200MHz(GS8160ZGT100-200)

✓プログラマブル I/O ポート搭載

- USBコントローラICのプログラマブルI/Oを20ピンコネクタ・エリアに配線。Windows 対応制御アプリケーションから制御が可能です。
- 8bit/ch を 2ch 収容

ハードウェア仕様



<ブロック図>

1. FPGA 部

EP3C25F324C8N: Cyclone III デバイスは、従来の Cyclone 系 FPGA に比べて、クロック系と I/O 系がより柔軟に運用できます。また、内蔵メモリは 8Kbit 単位の大きめのブロックとなったので、バッファリングなどで高速化がはかれます。

SOPC_Builder を利用したサンプル回路を利用して、コーディングの手間を省いたシステム設計もできます。

2. USB インタフェース

CY7C68013A-100AXC: USB2.0 (HighSpeed) に準拠した USB 制御 IC (Cypress 社製 FX2 デバイス) を搭載しています。この制御 IC と FPGA が接続しています。FPGA には USB 制御 IC とのインターフェース回路が用意されているので、購入後すぐに PC と USB を使った通信ができます。この USB インタフェースは Smart-USB Plus システムコア(注 1)を採用しているため、高速なデータ転送が可能です。USB 転送は以下の 2種類をサポートしています。

- ・コントロール転送
- ・バルク転送

USB コントロール転送は、FPGA 内に構成したハードウェア

ア・レジスタなどへのアクセスに使用します。USB バルク転送は、大容量データを PC に転送したり、PC からボードに転送するときに便利です。バルク転送時の実データ転送レートは、平均 40MByte/s(注 2)を実現しています。

注1) USB システムコア:USB に必要な全てのデータをパッケージ、ユーザシステムにドロップインで利用できるシステム IP です。
注2) すべての PC で 40MB/s の転送レートが約束されるわけではありません。

3. FPGA コンフィギュレーション

USB コンフィギュレーション

USB 経由により、FPGA へのコンフィギュレーションを瞬時に完了します。メーカー純正のダウンロードケーブルでは開発ツールを起動させておかなければならず、JTAG 経由のため低速で時間がかかります。CX-USBII ボードでは添付のリファレンス・アプリケーション起動時に自動的にFPGAコンフィグする機能があります(オートコンフィグ機能)。また、USB 経由のコンフィグを利用すると、複数のFPGAコンフィグデータを用意し、その場の状況に応じて即座にFPGAを書き換えることができます。

コンフィグ ROM

USB を利用しない、または利用できない状況でも FPGA コンフィグが可能な様に、専用のコンフィグ ROM(16Mbit、EPCS16 相当)を搭載しています。回路の開発が完了した時点や、PC 無しでデモするために利用するとき便利です。また、NiosII ソフト CPU を利用するときなど、CPU インストラクションデータの格納にも利用できます。コンフィグ ROM へのプログラミングには、QuartusII 開発ツールのプログラマとアルテラ専用ダウンロードケーブル(例:USB-Blaster)を利用して、JTAG 書き込みしてください。

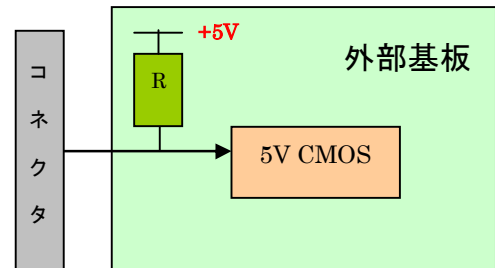
4. メモリ

GS8160Z36GT-200: GST テクノロジー社製同期 SRAM です。18Mbit (512Kx36bit) の容量で、ライトやリードなどのアクセス切替時に、レイテンシの発生しない ZBT (Zero Bus Turnaround) 型です。このため、ライトやメモリを頻りに切り替えるアプリケーションでも、メモリバス帯域をすべて利用できる SRAM です。メモリの動作モードにはパイプラインモードと、フロースルーモードがあり、仕様に応じて切り替えて運用できます。データバス幅は 36bit ですが、バイト・アクセスも可能です。また、SRAM を使用しない場合は、SRAM をパワーダウンすることができ、SRAM の消費電流を 40mA に制限できます。SRAM を 200MHz のパイプラインモードで動作させたときの最大消費電流は 285mA です。

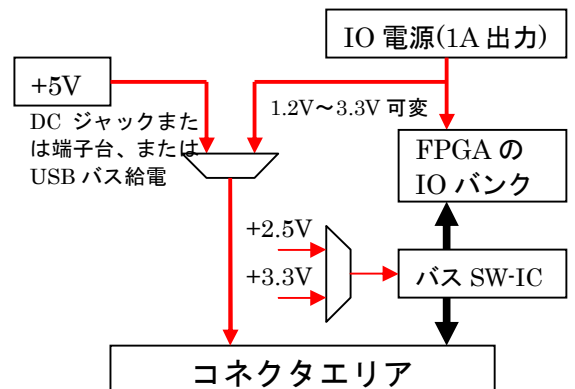
5. 外部接続用コネクタ・エリア

外部システムとの接続用に、96pin コネクタエリア(3行32列、2.54mm ピッチ)を用意しています。このコネクタエリアの隣にも同じ 3行32列のスルーホールを配置し、コネクタ実装時でも I/O 信号をモニターすることができます。コネクタ・エリアには、FPGA の I/O を 76 本と PLL クロック入力、PLL クロック出力ピ

ンを各 1 本、合計 78 本を收容しています。外部からのクロックに同期したパラレルデータや、FPGA 内部クロックに同期したパラレルデータを外部システムと接続することができます。コネクタの I/O 電圧は 1.2V~3.3V(5V-I/O トレラント)までオンボード上で可変ができるので、低電圧システムに対しても接続性能が向上しました。さらに、USB バス給電または DC ジャックなどからの外部給電の+5V 電圧を、コネクタピンから外部システムに供給することもできます。CX-USB2 と接続するボード側で+5V CMOS レベルが必要な場合は、5V にプルアップすることで対応することができます。



外部システムでも CX-USB2 ボードで生成した IO 電源を使用する場合、電源容量に注意してください。オンボード上の IO 電源生成は、最大 1A の DCDC コンバータを利用しています。1A すべてを外部システムで利用できるのではなく、FPGA の IO バンクでも電流消費するので、FPGA 回路設計後、対象 IO バンクの消費電流を確認して、外部システムへの電流容量を決定してください。



＜コネクタ供給電源経路図＞

FPGA とコネクタ間の I/O 信号配線は、50Ω のインピーダンス整合を行っているため、シグナル・シグナルインテグリティが向上しています。この DIN コネクタでは、クロックレート 80MHz 前後の信号を扱うことが可能です(ただし、接続状況によりクロックレートが低下することもあります)。

このコネクタエリアには、96 ピンの DIN コネクタ(DIN41612 準拠)を実装できる他、20ピンや 40ピン等の MIL 系コネクタも実装できます。CX-USBII と外部システムとの接続性を高めるために、コネクタはユーザ任意の選択とし、基板の部品面でも、ハンダ面でも実装することができます。

コネクタ例:オムロン製 XC5G-9621 コネクタ

6. I/O 電圧可変

FPGA と外部接続用コネクタ・エリアの間には、レベル変換用として、バススイッチ IC(SN74CB3T3245)を配置しています。バススイッチ IC と FPGA-I/O バンクへの電圧を可変することで、1.2V から 5V-TTL まで I/O レベルの設定ができます。5V-CMOS レベルの駆動が必要な場合には、外部システムと接続する信号ラインに+5V のプルアップ抵抗を追加してください。また、1.2V/1.25V/1.8V/1.5V/2.5V/3.3V の各設定値をボード上のディップスイッチで設定でき、これ以外の電圧は、ボリューム抵抗により、3.3V まで任意に可変することができます。ディップスイッチによる電圧設定は、Windows 上の制御アプリケーションから、設定状況を確認することもできるので、設定ミスによるシステムダメージをソフト的にチェックすることも可能です。

7. プログラマブル I/O

20ピン MIL コネクタ仕様: USB コントローラ IC のプログラマブル I/O を収容した 20ピン・コネクタ・エリアを用意しています。Windows 上の制御アプリケーションから、レジスタ制御を行うことで I/O をスイッチングすることができます。この I/O は 8bit(1ch)単位で制御し、合計 16bit(2ch)を制御できます。FPGA からこの IO を制御できません。I/O は 3.3V(5V-I/Oトレラント)です。

8. シリアルポート

Dsub9 ピンコネクタ: RS232 仕様のシリアルポートです。ソフト CPU などを実装した際のターミナル出力等に使えます。この他、USB コントローラ IC が制御する IIC ポートが 1ch あります(ヒロセ DF14A-5ピン コネクタ)。

9. 表示器、スイッチ

FPGA の I/O に接続したチップタイプ LED を 8 個、4 桁 7 セグを用意しました。7セグと LED はダイナミック点灯方式を採用しています。また、FPGA の I/O に直結した4極ディップスイッチを1個とタクトスイッチ 4 個を用意していますので、汎用的に利用できます。

10. 高精度発振器

48MHz の水晶発振器を 1 個搭載。FPGA、サポート PLD、USB 制御 IC に供給しています。この他、FPGA の PLL 入力用に 3 個の予備搭載エリアを確保しています。エプソントヨコム製の SG8002CA/JF シリーズ製品(7x5(mm)サイズの製品)を実装できます。

ボード電源仕様

電源電圧

単一 5.0V (±10%) 給電

5.5V を超えるとボードが破損しますので、直流安定化電源等を利用する場合に注意してください。過電流に対してはポリスイッチを使用して対処しています(4A)。

2 極端子台または DC ジャックから給電できます。
(AC アダプタ 5V/2.3A はオプションです)

ボード消費電流 (FPGA が ES 品 (Rev.B) の場合です)

- ✓ USB を接続した状態で FPGA 未コンフィグの場合;
300 mA
- ✓ USB を接続した状態で SSRAM アクセス回路を FPGA コンフィグした場合;
350 mA
- 突入電流 420 mA

ソフトウェア仕様

USB インタフェース概要

〜平均実効データ転送速度 40MByte/s(注4)〜

CX-USBIボードのUSB インタフェースは、購入したその日から利用できます。ボード専用のUSB ターゲットデバイスドライバ、DLL、制御アプリケーションを製品に添付しています。この内、制御アプリケーションのみオープンソース化しているため、ユーザによるカスタマイズが可能です。また、USB プロトコルを意識させないでボードとのデータ通信が行える専用API が添付されているため、USB の専門知識がなくても、ソフトウェア・プログラミング知識があれば、だれでもUSB 制御システムを構築できます。

製品添付ソフトウェア

1. USB ターゲット・デバイスドライバ
2. DLL (API 仕様書付き)
3. 制御アプリケーション(オープンソース、C++)
4. USB 制御ファームウェア(ボード上のE2PROM に格納)

動作環境

WindowsXPSP1、Vista32bit版以上

WindowsVista 64bit版以上

USB2.0(High Speed) が動作するインタフェースを装備していること

(注4)この数値はすべてのPCで得られることを保証していません。

リファレンス制御アプリケーション

製品にはすぐに使えるWindows32bit/64bit対応の制御ソフトウェア(RefApp7.exe)を標準添付しています。この制御ソフトウェアでは、FPGA内に実装したハードウェア・レジスタのRD/WR、メモリのRD/WRを行える他、プログラマブルI/Oの制御、IICポートの制御が

行えます。

プログラマブルI/O制御とIICポートの制御は、FPGA動作と完全に独立した制御です。FPGA側からこれらのポート制御はできません。

このRefApp7.exe制御ソフトウェアには、TCLスクリプト機能があり、多岐にわたるハードウェア・レジスタの設定やメモリ操作など、一連のGUI動作を一度のコマンド操作で行えます。制御アプリケーションをカスタマイズすることなく、テキストエディタでコマンドを記述することで、ユーザ任意の制御を実行することができます。

製品モデル構成

製品発注コード

CX-USB2/25C8 (EP3C25F324C8N搭載)

添付品

- ✓ USB ケーブル 1 本
- ✓ USB デバイスドライバ、DLL、API 仕様書、ボード回路図、USB ファームウェア(オンボード)、USB インタフェース部 タイミングチャート、フローチャート等のデータを収録した CD-ROM 1枚

オプション

CX-ADPT (5V/2.3A ACアダプタ)

CX-UNIV (専用ユニバーサル基板、96pinコネクタ付き)

お問い合わせ

開発製造販売元

有限会社プライムシステムズ

TEL:0266-70-1171 FAX:0266-70-1172

E-mail: info@prime-sys.co.jp

URL <http://www.prime-sys.co.jp>