

概要

CX-Card4は、簡単に使えるUSB2.0 インタフェースとアルテラ社の最新 FPGA Cyclone4 を搭載したシステム開発ボードです。ボード付属の制御ソフトウェアから USB 経由で FPGA にユーザ回路を瞬時にプログラム(コンフィグ)して利用できます。

近年の FPGA は高機能化し、コンフィグ回路や電源回路、メモリインタフェース回路など、設計に複雑さを増しています。この製品は、簡単に使える USB2.0 インタフェースを実装し、FPGA コンフィグを USB 経由で瞬時にできるほか、FPGA 内のハードウェア・レジスタ制御や PC とボード間のデータ転送制御が簡単にできます。また、外部基板とのインタフェース電圧も基板上のディップスイッチを使って、1.2V~3.3V まで設定できます。新規基板を開発する場合、FPGA と USB インタフェースを搭載すると、開発期間が長くなり、多くの開発コストが必要です。ユーザ機器に CX-Card4 を組み込むことで、複雑な FPGA 周辺回路と USB インタフェースを即座に実現できるので、開発コストや開発リスクの低減ができ、全体的な開発コストの低減ができます。



<CX-Card4 外観>

<適用アプリケーション>

◆ 装置の USB インタフェースとして…

小型基板サイズを生かして、USB2.0 インタフェースを装置に実現できます。複雑な FPGA 周辺回路は CX-Card4 で実現しているので、CX-Card4 と接続するボードでは、FPGA や USB の専門的な技術検討が不要です。

◆ ASIC の評価システムとして…

ASIC や IP などの評価用ボードに、USB2.0 インタフェースが必要な場合など、システム全体の動作速度を低下することなく CX-Card4 を適用することができます。

特長

✓ アルテラ製FPGA “Cyclone 4 E”搭載

- 汎用ロジック開発に最適な Cyclone4Eシリーズ搭載
- 専用コンフィギュレーションROM (16Mbit)搭載
コンフィグROMにプログラムする場合には、アルテラ専用のダウンロードケーブルが必要です。
- 無償開発ツールが利用できます。

✓ USB 2.0(High Speed) インタフェース搭載

- 実効データ転送レート:
平均40MByte/s (WinUSB.sysデバイスドライバ適用時)
- 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

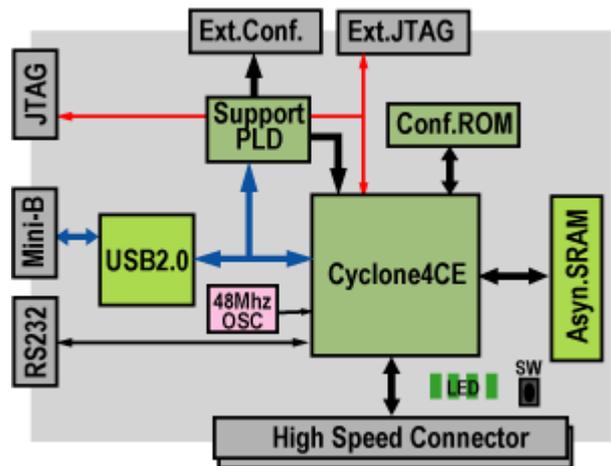
✓ 高速 I/O ポート

- サムテック社製 120ピン ハイスピードヘッダ 2個 (型番:QSH-060-01-L-D-A)
- 各コネクタに FPGA I/Oピン 100本、合計 200本の I/O で外部システムと接続可能 (クロック入力4、出力2含む)
- I/O 電圧 1.2V~3.3V に可変可能
- FPGA と I/O コネクタ間の配線は50Ω のインピーダンス整合済み
- LVDS/RSDS の差動信号に対応。最大 24ch.

✓ 8Mbit-SRAM 搭載

- 8Mbit (1Mx8bit) の非同期 SRAM 搭載。
アクセス速度 10ns.

ハードウェア仕様



<CX-Card4 ボードブロック図>

1. FPGA 部

以下、2 種類の FPGA を搭載した製品を提供します。

EP4CE40F23C7N: (40K LE、1.1Mbit メモリ、PLL4 個)

EP4CE55F23C7N: (55K LE、2.3Mbit メモリ、PLL4 個)

Cyclone4E デバイスは、従来の Cyclone 系 FPGA と同じアーキテクチャですが、低消費電力化がはかられたデバイスです。開発用の QuartusII ツールもインターネットから無償ダウンロードして利用できます。EP4CE55F23C7N は、内蔵メモリ容量が大きなデバイスです。EP4CE40F23C7N に比べてロジックエレメント(LE)数は 1.3 倍ですが、内蔵メモリ容量は約 2 倍です。FPGA 内蔵メモリで FIFO、デュアルポート RAM、ROMなどを柔軟に構成することができます。

2. USB インタフェース

CY7C68013A-56LFXC: 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-USBPlus 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・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) 40MByte/s のデータ転送レートは、すべての PC でこ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-Card4 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 コンフィギュレーション機能があります(オートコンフィギュレーション機能)。また、USB 経由のコンフィギュレーションを利用すると、複数の FPGA コンフィギュレーションデータを用意し、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 コンフィギュレーションが可能な様に、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、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

AS7C38096A-10TIN: Alliance Memory 社製 8Mbit 非同期 SRAM です。1M x 8bit の容量で、アクセス速度 8ns が可能な高速メモリです(3.3V 動作)。ボードカスタマイズ品として、4Mbit の MRAM (MR2A08AYS35) を搭載することもできます。詳細はお問い合わせください。

5. 外部接続用コネクタ (高速 I/O)

FPGA の I/O ピン 200 本を外部システムとの接続に利用できます。FPGA I/O バンク 2,3,4,7,8 に収容する I/O ピンを、120 ピンのインピーダンス・マッチング・コネクタ (Samtec 社製) 2 個に収容しています。ケーブル接続や基板接続が可能です。接続するコネクタの型番は、QTH-060-0X-L-D-A です。X には 1 から 4 までの数字が入り、それぞれ接続したときの基板間距離が異なります。標準的に入手できるのは、基板間距離が最小の 5mm となる、"1" です。

I/O 電圧(VCCIO) は 1.2V / 1.5V / 1.8V / 2.5V / 3.0V / 3.3V のいずれかに設定して運用できます。この I/O 電源はエンピリオン社の EN5311 (DCDC コンバータ) により生成しています。最大出力電流は 1A です。VCCIO は FPGA I/O バンク 3,4,7,8 と共通で、外部ボードに給電も可能です。

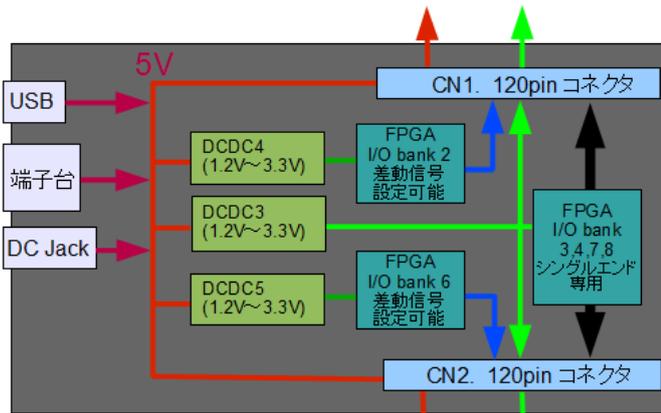
また、CX-Card4 に給電する 5V をこのコネクタ経由で外部システムに給電することができます。最大 1~2A の目安で外部システムに給電することができます。

FPGA は PLL を内蔵しています。この PLL の出力をコネクタを通じて外部システムに供給可能です。また、外部システムからのクロックを FPGA の PLL に入力することもできるので、外部システムと同期したシステム開発ができます。

外部とのクロックインタフェースは、各コネクタ内に収容する専用ピン(入力 2、出力 1)、合計 6 本を使用できます。この高速 I/O コネクタを経由して、外部システムと高速データインタフェースが可能です。クロック専用ピンを利用することで、FPGA 内の配線リソースを節約することができます。

(差動信号、電源電圧混載の I/O 機能)

FPGA の IO 設定を開発ツール上で変更することにより、最大 24ch の差動信号(出力時)に設定することができます。製品出荷時には出力のみサポートしますが、ボード上の該当する空き抵抗箇所(100Ω (1608 サイズ))を実装することで、入力も可能になります。入力時、専用クロック入力 2ch が利用できるので、データ 24ch + クロック 2ch が利用できます。オプションボードの Card-UNIV2 と組み合わせられた状態で、624Mbps/ch の LVDS 信号の送受信を確認済みです。差動信号に対応する IO は FPGA I/O バンク 2 と 6 に接続しています。このバンクにはそれぞれ専用の DCDC コンバータ(EN5311)を用意しており、I/O バンク 3,4,7,8 と異なる電源電圧で運用することができます。たとえば、I/O バンク 3,4,7,8 を 3.0V 電圧で運用し、バンク 6 を 1.8V LVTTTL 設定、バンク 2 だけ 2.5V 設定して差動信号を扱うこともできます。



＜ CX-Card4 の I/O コネクタ 電源系統図 ＞

6. シリアルポート、I2C ポート

FPGA に接続した RS232 シリアルポートです。小型のコネクタ (ヒロセ電機社製 DF14-5P-1.25H) に収容しています。CPU などを実装した際のターミナル出力等に使用します。(専用のコネクタ変換ケーブルを添付しています。)

USB 制御 IC が制御する IIC ポート(2.54ピッチ 3ピン)を備えています。外部の IIC 機器に対して、製品添付の制御アプリケーション画面から、制御ができます。

IIC 制御は 8ビットのノーマル IIC デバイスに対応し、動作モードはバイトライトとバイトリードだけに対応しています。

必要に応じて、ユーザが 3ピンのピンヘッダを実装して利用できます。

7. 表示器、スイッチ

FPGA の I/O に接続したチップタイプ LED を 4 個をスタティック点灯方式で制御します。

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 1 個を用意していますので、汎用的に利用できます。このほか、システムリセット用として、タクトスイッチが 1 個あります。

8. 外部 FPGA コンフィグ専用ポート(Ext.Config)

CX-Card4 に接続する子基板に FPGA(アルテラ製)がある場合、CX-Card4 ボード経由で、その子基板上的 FPGA を USB からコンフィグすることができます。この機能を利用する場合は、お問い合わせください。

9. 外部 JTAG ポート(Ext.JTAG)

ボード上のソルダパターンを切り替えることで、外部基板の JTAG デバイスをチェーン設定することができます。CX-Card4 と接続する外部基板に FPGA を搭載したときなど、JTAG チェインして CX-Card4 の JTAG コネクタからプログラム等ができます。基板上に 1 列 5 ピン(2.54mm ピッチ)のスルーホールを用意しているため、必要に応じてピンヘッダを実装し、外部デバイスとの JTAG チェイン化を実施してください。

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。その他、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 SG8002CE シリーズ製品(3.3V、3.2x2.5(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

2 極端子台または DC ジャックから給電できます。

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は注意してください。

DC ジャックサイズは、φ1.3 です。専用 AC アダプタには、φ2.1 から φ1.3 への変換プラグを装着しています。

端子台は、JST 社 S2B-EH(LF)(SN)を採用しています。最大定格電流は 3A です。この端子台コネクタに接続するには、ハウジング(EFR-2)と圧着端子(SEH-001T-P0.6)が必要です。製品にはハウジング 1 個(ボード本体に装着済み)と圧着端子 3 個を添付します。

ボード消費電流

USB を接続した状態で FPGA 未コンフィグの場合;
(FPGA が EP4CE40F23C7N の場合) Typ. 150 mA
(FPGA が EP4CE55F23C7N の場合) Typ. 160 mA

(FPGA が EP4CE40F23C7N の場合)
(LE 2%使用、PLL1 個使用、メモリ 5%使用 48MHz 動作)
Typ. 170 mA

(FPGA が EP4CE55F23C7N の場合)
(LE 2%使用、PLL1 個使用、メモリ 5%使用 48MHz 動作)
Typ. 186 mA

➤ 突入電流 166~178 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-Card4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、VC++、VB2010)
4. USB 制御ファームウェア(ボード上のE2PROM に格納)

動作環境

Windows2000SP4/XPSP1、Vista-32bit /7-32bit版以上、または
WindowsVista以降の64bit版が動作するDOS/V 機
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)WinUSB.sysデバイスドライバを適用時

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Windows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、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-Card4/40C7** (EP4CE40F23C7N搭載)標準在庫
CX-Card4/55C7 (EP4CE55F23C7N搭載)標準在庫

添付品

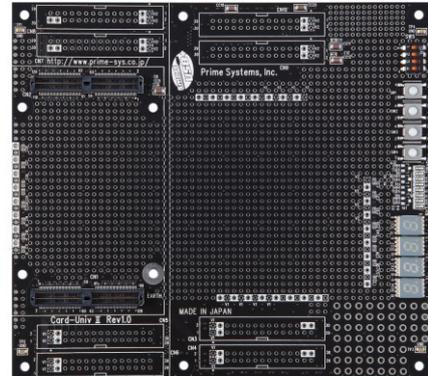
- ✓ USB ケーブル 1 本
- ✓ USB デバイスドライバ、DLL、API 仕様書、ボード回路図、USB
ファームウェア(オンボード)、USB インタフェース部タイミングチ
ャート、フローチャート等のデータを収録したCD-ROM 1枚

オプション

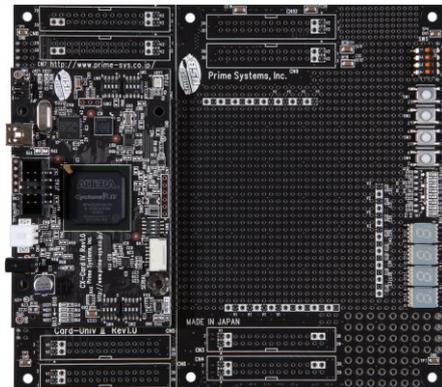
- 専用ACアダプタ
(型番: Card4-AC)
5V/2A (入力100V~240V対応)
プラグ径φ2.1をφ1.3に変換するプラグ付き。CX-Card4
に使用する場合には、この変換プラグを使用してください。
- コネクタ変換ユニバーサルボード
(型番: Card-UNIV2)
120pin ハイスピードコネクタ 2個を 30pin コネクタ 8個
に変換します。その他、2.54 ピッチユニバーサルエリア、
2.0 ピッチ、5.08 ピッチユニバーサルエリアと表示器備え

ています。

8 個の 30pin コネクタの内、1 個に収容する信号は、4 桁
7 セグ、8bit-LED、4bit ディップスイッチ、4bit タクトスイ
チと共通です。



<Card-UNIV2オプションボード>



<Card-UNIV2にCX-Card4を接続した状態>

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

オフィシャルサイト http://www.prime-sys.co.jp

技術サポートサイト http://www.smartusb.info

当社の製品は部品を除きすべて国内製造品です。