

Smart-USB Plus ファミリー System-SX ボード仕様 <暫定版>

概要

Smart-USB Plus ファミリーの新製品 System-SX ボードは、アルテラ製大規模 FPGA (Stratix デバイス・ファミリー) とカスタマイズ可能な USB2.0 インタフェースを採用したシステム開発ボードです。

周辺回路として、Digital Video Interface(DVI)や大規模なメモリシステムを搭載するので、ボード単体で画像処理回路への適用ができます。また、ボードを有効利用するために、サポートMPUを搭載し、LAN 制御、コンパクトフラッシュ制御、FPGA コンフィグ制御を自由自在に行えます。

USB2.0 の高速・広帯域データ転送 を利用したデータ収集やシステム制御、システム LSI 評価・検証のベースボードとして利用するなど開発現場での標準ツールとして使えるほか、システム開発後には、デモンストレーションボードとしてもお使いいただけます。

<適用アプリケーション>

画像処理システム開発ボードとして...

DVI-D 仕様の入出力ポートと、DDR メモリ、ハードマクロの乗算器を実装済みの FPGA を装備しているので、リアルタイムの画像処理システムや、PC と連携した画像処理アルゴリズムの検証評価用に最適なボードです。いままで PCI バスに頼りきりだった画像処理ボードをノート PC でも扱うことができるので、システム開発後のデモンストレーションボードとしての利用が可能になりました。

ASIC の評価システムとして...

FPGA には、大規模 FPGA の Stratix デバイスを搭載し、SSRAM、FlashROM など各種メモリを実装しています。System-SX ボードには、ARM9 コア入りの FPGA を搭載した ASAP-XA ボードを接続出来ます。このため、ARM9 ASIC などの評価・検証ができます。また、アナログ RGB や NTSC などの画像インタフェースボード (IMG-Pro) もコネクタ接続できるので、用途に応じて様々なシステムに対応できるハードウェア構成になっています。

特長

◆ 取り扱いやすいボードサイズ

- ◆ B5 サイズ

◆ アルテラ製 FPGA “Stratix デバイス” 搭載

- ◆ ロジックエレメント数 79,040 個の FPGA を搭載 (EP1S80F1508 搭載の場合)
- ◆ EP1S40、EP1S60、EP1S80 デバイスを搭載可能
- ◆ アルテラ社製 ソフト CPU コア “Nios” 搭載可能

◆ USB 2.0 (High Speed) インタフェース搭載

- ◆ 実効データ転送レート: 最大 24 MByte/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標準添付

◆ 大規模で柔軟なメモリ構成

- ◆ ZBTタイプ同期 SRAM 18MB
- ◆ DDR SO-DIMM 200pin ソケット 独立 2面 (PC3200 仕様に対応)
- ◆ FlashROM 4MB アクセス速度 70ns
- ◆ CompactFlashROM ソケット (MicroDrive 対応) (True IDE モード)

◆ Digital Video Interface 搭載

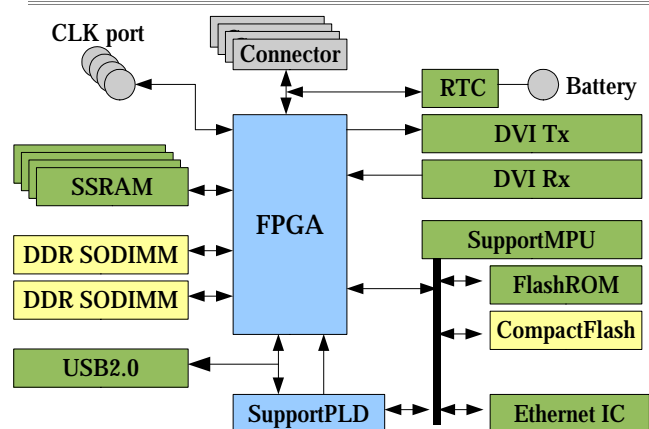
- ◆ TI 社製 TFP401A、TFP410 DVI チップ搭載
- ◆ DVI rev1.1 仕様に準拠
- ◆ VGA ~ UXGA に対応 (シングルリンク)

◆ サポートMPU 制御による周辺機器操作

- ◆ 16bit マイコン H8/3048F による LAN 制御、CompactFlash 制御が可能
- ◆ 10/100Base-T 対応 ハードワイヤ TCP/IP 制御 IC により、Ethernet 制御には OS が不要。遠隔操作で FPGA のコンフィギュレーションが可能。
- ◆ マイコン制御により、ファイルシステムを実現し PC とのファイル交換を実現可能です
- ◆ リアルタイムクロックを搭載 (バッテリーバックアップ)

◆ 拡張性の高い I/O システム

- ◆ 96pin DIN コネクタを 4 個用意し、FPGA の空き I/O を最大 220 本確保
- ◆ FPGA の PLL 出力を小型 BNC で外部システムに出力可能。外部システムからのクロックを FPGA に入力も可能。
小型 BNC: クロック入出力それぞれ 4 系統
DIN コネクタ: クロック入力 4 系統、出力 5 系統



<System-SX ボードブロック図>

Smart-USB Plus ファミリ System-SX ボード仕様 <暫定版>

ハードウェア仕様

1. FPGA 部

アルテラ Stratix デバイス EP1S40/60/80 のいずれかを搭載することができます。標準モデルでは EP1S80C7 を搭載します。この場合、回路を構成する最小構成単位であるロジックエレメント数 79,040 個、内部メモリ 928KByte です。また、Stratix デバイスには、ハードマクロ DSP ブロックがあり、18x18 乗算器なら最大で 88 個実現することができます。このため、ハードによる高速演算処理が可能になりました。

ロジックエレメント1個は、1個の F/F と 4 入力 LUT で構成されています。

2. USB インタフェース

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に便利です。バルク転送時の実データ転送レートは、最大 24MByte/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) データ転送レートは PC の仕様依存します。すべての PC で最大の転送レートが約束されるわけではありません。

3. メモリシステム

SSRAM: 1M x 36bit GSI 社製 GS8320Z36T 4個

ZBT タイプの SSRAM を 4 個搭載。合計 18MB の大容量メモリを実現しています。

DDR SO-DIMM ソケット 2面

FPGA と 1 対 1 で配線されています。このため、それぞれの DDR SO-DIMM を独立したクロックで動作させることができます。また、同一クロックで動作も可能です。画像データのフレームバッファリングや動画データデータの格納などに利用できます。

ボードオプションとして、DDR SO-DIMM を簡単なインタフェースで制御できる DDR 制御 IP <DDRIMM-Path> を用意しています (VerilogHDL オープンソース)。

FlashROM: 4Mbx8 / 2Mbx16 ST マイクロ社製 M29W320

アクセス時間 70ns。FPGA のコンフィギュレーションデータ (EP1S80 の場合、約 3MB) を格納したり、各種データの格納に利用出来ます。

CompactFlash ソケット:

TrueIDE モードに対応。大容量の MicroDrive にも対応するので、画像データなど大容量のデータ格納に便利です。

4. FPGA 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 (MegaBlast 機能)。メーカー純正のダウンロードケーブル (ByteBlasterII) では、開発ツール (QuartusII) が必要で、コンフィグも低速で時間がかかりました。System-SX ボードでは、添付のリファレンスアプリケーションを起動時に、FPGA にコンフィグ可能なので、アプリケーション立ち上げ後、すぐに動作できます。このため、アプリケーションユーザに FPGA を意識させない使い方が可能です。

USB 経由のコンフィギュレーションなら、大規模 FPGA でもわずか 1 秒以下で FPGA をプログラムできます。このため、機能に応じたモジュールを複数個用意することで、瞬時に機能を切り替えることができます。

5. Digital Video Interface (DVI Rev.1.1)

DVI-D コネクタ仕様。DVI エンコード、デコードには TI 社製の専用 IC (TFP410/TFP401A) を採用。VGA ~ UXGA までのフラットパネルディスプレイに対応します。DVI 受信側には、PNPID を格納する専用の I2C タイプ E2PROM を用意しています。

6. サポート MPU ペリフェラルバス

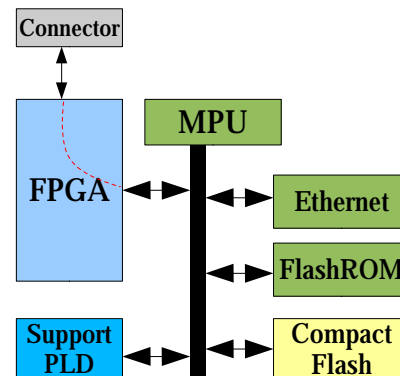
MPU にルネサステクノロジー社製 16bit マイコン H8/3048F を採用。この MPU とハードワイヤード TCP/IP IC により LAN 制御を OS レスで制御します。また、Filesystem などを実装すれば CompactFlash や MicroDrive 制御を行い、PC とデータの交換が可能です。

また FlashROM には、マイコン制御により FPGA のコンフィグデータを格納、コンフィグの実行ができます。

H8/3048F マイコンには内蔵 FlashROM があり、この中に H8 ソフトを格納することができます。この FlashROM は 100 回以上の書き換えが可能です。ユーザ独自の H8 ソフトウェアを実装することができます (H8 マイコンはモード 6 動作専用です)。

H8/3048F マイコンを使わずに、FPGA 内に Nios 等のソフトマクロ CPU を実装する場合は、H8 マイコンをディセーブルすることで、ペリフェラルバスから切り離し、FPGA 内の CPU がバスマスタになることができます。

System-SX ボード外部からこのペリフェラルバスにアクセスする場合は、外部システムとの接続用 DIN コネクタに配線してある FPGA の I/O ピンと FPGA がペリフェラルバスに接続している I/O ピンを FPGA 内部で 1:1 に配線 (下図 赤点線) することで可能です。



<ペリフェラルバス ブロック図>

Smart-USB Plus ファミリ System-SX ボード仕様 <暫定版>

7. 外部接続用コネクタ

FPGA の I/O ピン 220 本(最大)を外部システムとの接続に利用できます。これらの I/O ピンは、96 ピンの DIN コネクタ(DIN41612 準拠)4 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。I/O 電圧は 3.3V(一部 2.5V)仕様です。

FPGA は PLL を内蔵しています。この PLL の出力を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、DIN コネクタ内に収容する系統と小型 BNC コネクタに収容する系統があります。

小型 BNC コネクタ(ヒロセ電機社製 U.FL-R-SMT)の場合、クロック入力と出力をそれぞれ 4 系統用意しています。

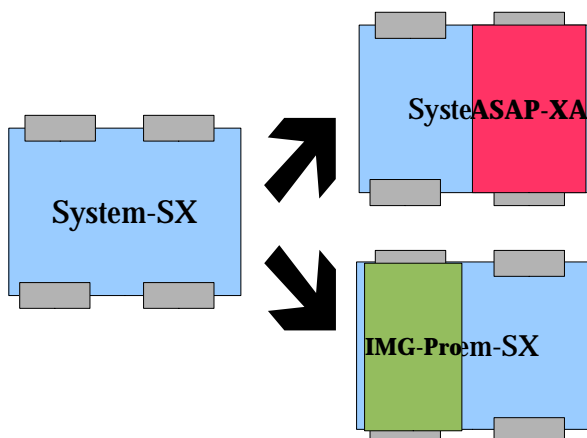
オプションボードとの接続

ASAP-XA(Advanced Solution ARM9 Platform)との接続

ARM9 コア入り FPGA を搭載した弊社製 ASAP-XA ボードを System-SX の外部接続用コネクタに接続できます。この構成では、ARM ソフトウェア開発はもちろんのこと、ARM プロセッサの周辺回路を System-SX の大規模 FPGA 領域で実現することができます。さらに、System-SX ボードの周辺機能(CompactFlash 制御、LAN 制御、大規模メモリ制御など)を最大限活用することができます。

IMG-Pro(画像入出力インタフェースボード)との接続

NTSC/PAL、アナログ RGB のエンコード・デコードを行うボードを System-SX と接続すれば、System-SX の DVI の代わりにアナログ信号を取り扱うことができます。



<System-SX ボードの拡張例>

8. その他

シリアルポート

FPGA に収容するポートを 1 系統と H8 マイコン用のポートを 1 系統装備しています。

リアルタイムクロック

I2C インタフェース制御のセイコーエプソン社製 RTC-8564JE を装備。バッテリーバックアップが可能です。

表示器、スイッチ

汎用用途の 7 セグを 8 桁(ダイナミック点灯方式)、チップタイプ高輝度 LED を 17 個(スタティック点灯方式)搭載。

また、汎用入力スイッチとして、4 個のタクト SW を用意しています。

高精度発振器

セイコーエプソン社製 SG8002CA 相当の水晶発振器を搭載。この他、サブクロック源として 5kHz ~ 20MHz まで可変するリニアテクノロジー社製 LTC1799 を搭載。

ボード電源仕様

電源電圧: 単一 3.3V(±10%)供給 (4 極端子台を装備)

ボード消費電流 N/A

ソフトウェア仕様

USB インタフェース概要

~ 最大実行データ転送速度 24MByte/s(注3) ~

System-SX 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

Windows2000SP4/XPSP1 が動作する DOS/V 機
USB2.0 が動作するインタフェースを装備していること

(注3)最大実行データ転送速度とは、実際に PC とボード間でやりとりできるデータの最大値です。PentiumIII 1GHz 以上、RAM 512MB 以上、HDD UltraDMA100 以上の PC で実現可能です。ただし、すべての PC で最大値が得られるわけではありません。

Smart-USB Plus ファミリ System-SX ボード仕様 <暫定版>

製品モデル構成

製品発注コード

■ System-SX/XXCY

XX: 搭載する FPGA 規模を表します。

40 の場合 EP1S40F1508

60 の場合 EP1S60F1508

80 の場合 EP1S80F1508

Y: 搭載する FPGA のスピードグレードを表します

5 の場合 最速

6 の場合 中速

7 の場合 低速

例: FPGA に EP1S80F1508C7 を選択した場合の型番

System-SX/80C7

添付品

USB ケーブル(1.8m) 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

スイッチング電源 <3.3V 15A>

DDR SO-DIMM 制御 IP <DDRDIMM-Path>

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<八ヶ岳オフィス>

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

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

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