



概要

ASUP-M3 ボードは、簡単に使える USB2.0 インタフェースと TI 社の ARM マイコン Cortex-M3 を内蔵した Stellaris マイコンに、アルテラ社の FPGA Cyclone3 を加えた組込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。

ARM 社は 8bit/16bit マイコンの置き換えをターゲットに 32bit マイコンの Cortex-M3 を提供しており、このコアを採用した TI 社の Stellaris(ステラリス)シリーズ・マイコンを採用しています。

マイコンのソフトウェア開発には、ロイヤリティ・フリーで利用できる StellarisWare が用意され、これらのサンプルコードを利用して、ユーザ独自のソフトウェア開発が迅速に行えるようになっています。

また、Stellaris マイコンと FPGA 間は、最大 150MB/s のデータ転送が行え、柔軟性に富むマイコンソフトウェアと高速動作性能に優れた FPGA と連携したシステム開発が可能です。

ASUP-M3 はロイヤリティフリーでユーザ機器に組み込むことができます。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、開発コストや開発リスクの低減をはかりながら、全体的なシステム・コストの低減ができます。



<ASUP-M3 外観>

<適用アプリケーション>

- ◆ モーションコントロール
- ◆ 産業機器への USB2.0-IF 機能
- ◆ 生産ラインでの製品検査治具
- ◆ 画像処理
- ◆ USB を利用したデータ収集システム
- ◆ 各種センサ制御
- ◆ CAN 制御

特長

✓ TI社製ARM Cortex-M3マイコン「Stellaris」搭載

- LM3S2793採用 (Stellaris2000シリーズ)
80MHz動作、100MDMIPS性能
内蔵FlashROM 128KB、RAM 64KB
16ch 10bit-ADC(1000KSPs)、8ch PWM、2ch QEI、RTC等を内蔵
- 無償で使える StellarisWareにより、マイクロコントローラ・アプリケーションの開発を簡素化し、期間を短縮できます。

✓アルテラ製FPGA “Cyclone 3”搭載

- EP3C10F256C8N 採用
- 専用コンフィギュレーションROM(4Mbit)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。

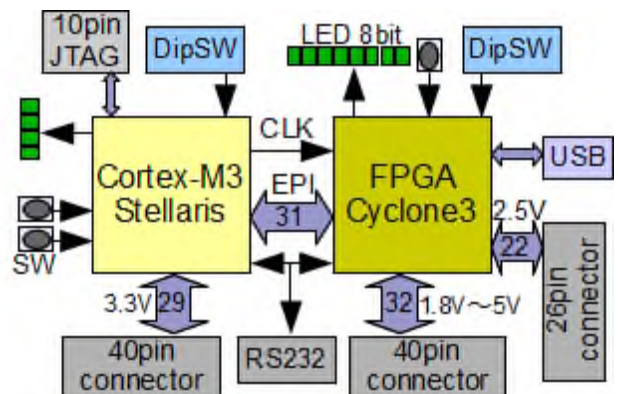
✓USB 2.0(High Speed)インタフェース搭載

- 実効データ転送レート:
平均16MByte/s、
最大30MByte/s(USB-Plusキット適用時)
- 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
- USB制御はFPGAで処理します。マイコン側にはUSBポートがありません。

✓高機能 I/O ポート

- FPGA-IO に接続した汎用ポートは、+5V インタフェースが可能。5V-CMOS インタフェースができます。
I/O 電圧 1.2V~5.0V に可変可能
- FPGA-IO に接続する専用 LVDS/RSDS ポート(最大 10ch 構成できます)
- Stellaris マイコンと FPGA 間は 31 本の IO と 1 本のクロックで接続。
最大 150MB/s のデータ転送が可能

ハードウェア仕様



<ASUP-M3 ボードブロック図>



1. FPGA 部

EP3C10F256C8N: (10K LE、414Kbit メモリ、PLL2 個)
Cyclone3 デバイスは、従来の Cyclone 系 FPGA と同じアーキテクチャですが、内蔵メモリの基本単位が大きくなり、高速化が図られています。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。
FPGA の一部の IO ピンと Stellaris マイコンは、EPI(External Peripheral Interface)機能により、高速データ転送できます。

2. USB インタフェース

CY7C68013A-56LFXG: 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 (Stellaris マイコンとは接続していません)。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-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・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 30MByte/s (注 2) を実現していますが、平均値としては 16MByte/s です。

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) 30MByte/s のデータ転送レートを得るには、製品購入後、ユーザ登録をしていただき、別途 USB-Plus 開発キットをダウンロードする必要があります。製品に添付の CD-ROM に収録のデバイスドライバでは、平均 16Mbyte/s の転送レートになります。また、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. 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 (4Mbit、EPCS4 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. マイコン

LM3S2793-IQC80: TI 社製 Stellaris2000 シリーズ・マイコンです。32bit ARM Cortex-M3 マイコンをコアとした低消費電力で高性能なマイコンです。
クロックはマイコンに内蔵していますが、ボード上の外部クロック搭載エリアに任意の発振器を実装して動作させることもできます。
内蔵 FlashROM への書込やデバッグ等は、1.27mm ピッチ 10pin JTAG ポートを使用します。

5. 外部接続用コネクタ (マイコン I/O)

Stellaris マイコンの IO ポート (E / F / G / H) 29bit を 40ピン・コネクタエリアに収容しています。PWM 制御チャネルや AD 変換用アナログポート、各種シリアル I/F ポートとして利用できます。3.3V-I/O 電源で、5V-I/O トレラントです。

6. 外部接続用コネクタ (電圧可変 I/O)

FPGA の I/O ピン 32 本をシングルエンド信号として、40ピン・コネクタに収容しています。IO 電圧はオンボードの DipSW により、1.8V / 2.5V / 3.0V / 3.3V まで切り替えて運用できます。外部からの給電により 1.8V~5.0V まで自由に IO 電圧を設定できるので、5V-CMOS での運用もできます。各 IO ピン当たり最大 20Mbps の信号を取り扱うことができます。

7. 外部接続用コネクタ (差動 I/O)

FPGA の IO ピン 20 本を 2.5V-I/O として 26ピン・コネクタエリアに収容しています。
差動信号の LVDS/RSDS としてクロック ch を含む 最大 10ch 構成できます。
LVDS 入力に設定する場合、ボード上に 100Ω のチップ抵抗を実装してください。
また、2.5V-I/O のシングルエンド信号として運用することもできます。

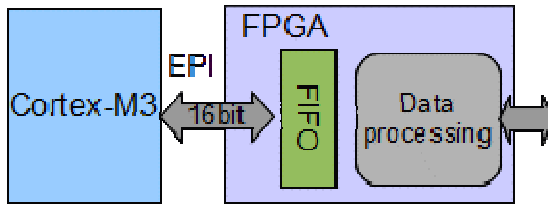
8. EPI ポート

FPGA 31 I/O ピンとクロック 1 本が、Stellaris マイコンの EPI ポートに接続しています。
一般的な 8bit/16bit パスによる制御モードや、FIFO モード、SRAM 制御モードなど、Stellaris マイコン・ソフトウェア設定により、柔軟に運用することができます。

例えば、FPGA 内のメモリブロックを 16bit 幅の FIFO に設定し、



EPI 機能を通じて、マイコンが外部 FIFO として制御できます。FPGA 側ではハードウェアによる高速なデータ処理が可能です。

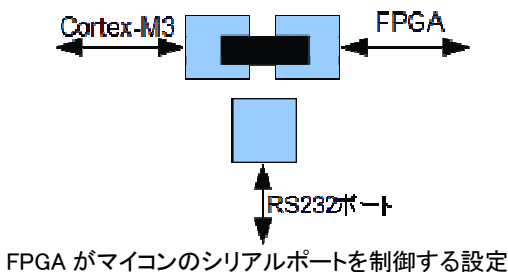
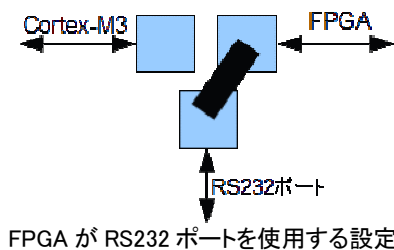
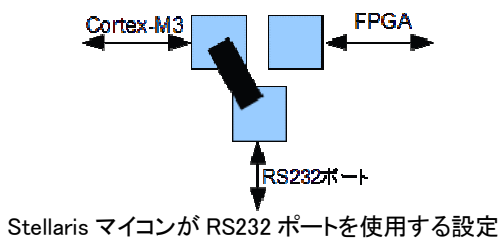


〈図. EPI 機能を利用した例〉

EPI として利用しない場合は、汎用的な IO ポートとして運用することもできます。

9. シリアルポート

FPGA とマイコンに切り替えて運用する 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)に收容しています。ターミナル出力等に使えます(専用のコネクタ変換ケーブルを添付しています)。ボード上のソルダパターン設定を変更して利用します。



10. 表示器、スイッチ

[LED]

FPGA の I/O に接続したチップタイプ LED(緑)を 8 個をスタティック点灯方式で制御します。マイコンの I/O ピンでは 4 個の LED(緑)を制御できます。

[スイッチ]

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 個を汎用的に利用できます。マイコン側では、ポート B[3:0]に 4 極ディップスイッチと、ポート D[1:0]にタクトスイッチ 2 個を利用できます。この他、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。

11. 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 2 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 極コネクタから給電 または USB バス給電。
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。

電源コネクタは、モレックス社 5484-02AX 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(5480-02)と圧着端子(5479PBT)が必要です。製品にはハウジング 1 個と圧着端子 3 個を添付します。

ボード消費電流

1. USB 接続状態で FPGA 未コンフィグの場合;
Typ. 133 mA
 2. USB 未接続状態で FPGA 未コンフィグの場合;
Typ. 119 mA
 3. USB 接続状態でサンプル FPGA コンフィグした場合;
Typ. 142 mA
 4. USB 未接続でマイコンにサンプルソフトをプログラムした場合;
Typ. 160 mA
- No.1~3 は、マイコン停止状態、No.4 は FPGA 未コンフィグ

➤ 突入電流 約 125 mA

ソフトウェア仕様

USB インタフェース概要

～最大実効データ転送速度 30MByte/s(注4)～

CX-USBII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ので、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、Vista-32bit /7-32bit版以上 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)USB-Plus開発キットをダウンロードして適用することで30MB/sの実効データ転送レートが得られます。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。

USB-Plus開発キットを適用すると、DLL(専用API)は利用できません。

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Windows対応の制御ソフトウェア(RefApp2.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RefApp2.exe制御ソフトウェアには、マクロ機能があり、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。

Stellarisマイコンソフトウェア開発環境

各種IDE/コンパイラを利用できます。

製品には、CodeSourcery用のサンプルワークスペース一式を添付しています。

TI製品の場合

コンパイラ : CodeComposerStudio (CCS)
デバグ/IDE : CodeComposrStudio/Eclipse
JTAGデバグ : Stellaris ICDI

無償の機能制限版がダウンロード可能。US\$495でフル機能版にアップグレード可能。

IAR製品の場合

コンパイラ : IAR C/C++
デバグ/IDE : C-SPY / Embedded Workbench
JTAGデバグ : J-Link

無償の32KBサイズ制限版をダウンロード可能。USD2700でフル機能にアップグレード可能。

Keil製品の場合

コンパイラ : RealView C/C++
デバグ/IDE : uVision
JTAGデバグ : U-Link

無償の32KBサイズ制限版をダウンロード可能。EUR2000でフル機能にアップグレード可能。

CodeRed製品の場合

コンパイラ : GNU C/C++
デバグ/IDE : code_probe/Eclipse-based tool suite
JTAGデバグ : RedProbe

90日間フル機能は無償ダウンロード可能。USD999でアップグレード可能。

CodeSourcery製品の場合

コンパイラ : GNU C/C++
デバグ/IDE : gdb/Eclipse
JTAGデバグ : Stellaris ICDI

30日間フル機能は無償ダウンロード可能。USD199でアップグレード可能。

ここで、JTAGデバグの“Stellaris ICDI”とは、TI社のStellarisマイコン評価キットのボードのことです。通常、評価キットではマイコンソフトウェア開発を行います。このボードをJTAGプログラマとして利用できます。最も低価格なJTAG書込ツールとして利用できます。

CodeSourceryのデバグから利用できます。また、TI社のWebサイトからJTAG書込ユーティリティの“LM Flash programmer”を無償ダウンロードできます。このユーティリティと評価ボードを利用すると、マイコンFlashROMにJTAG書き込みできます。

(注)USD、EUR価格は参考値です。

製品モデル構成

製品発注コード

ASUP-M3/10C8 標準在庫

添付品

- ✓ USB ケーブル(1.0m) 1 本、電源コネクタ部品、I/Oコネクタ用40ピン・ピンヘッダ 2個、26ピン・ピンヘッダ1個。
- ✓ 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

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。