SUZAKU-V
ハードウェアマニュアル

SZ410-U00

Version 1.0.13
2011/03/26

株式会社アットマークテクノ [http://www.atmark-techno.com]

SUZAKU 公式サイト [http://suzaku.atmark-techno.com]

SUZAKU-V ハードウェアマニュアル

株式会社アットマークテクノ

060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル
TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570

製作著作 © 2007-2011 Atmark Techno, Inc

Version 1.0.13
2011/03/26

目次

1. はじめに 7
1.1. 本書および関連ファイルのバージョンについて 7
1.2. マニュアルについて 7
1.3. 数値の表記について 7
2. 注意事項 8
2.1. 安全に関する注意事項 8
2.2. 取扱い上の注意事項 9
2.3. FPGA 使用に関しての注意事項 10
2.4. ソフトウェア使用に関しての注意事項 10
2.5. 保証について 10
2.6. 輸出について 10
2.7. 商標について 11
3. 作業の前に 12
3.1. 準備するもの 12
4. 概要 14
4.1. SZ410-U00 の特徴 14
4.2. 仕様 15
4.3. 全体ブロック図 16
4.4. 機能 17
4.4.1. プロセッサ 17
4.4.2. バス 17
4.4.3. メモリ 18
4.4.4. 割り込み 20
4.4.5. タイマ 20
4.4.6. シリアルコンソール 20
4.4.7. LAN 20
4.4.8. 外部 I/O 20
4.4.9. FPGA コンフィギュレーション 20
4.4.10. リセット信号 22
4.4.11. ソフトウェアリセット機能 22
4.4.12. JTAG 22
4.4.13. 設定用ジャンパ 23
4.4.14. LED 23
4.4.15. 電源入力+3.3V 23
4.4.16. 内部ロジック用電源出力+3.3V 23
4.4.17. 内部電源シーケンス 24
5. メモリマップ 25
5.1. SZ410-U00 メモリマップ 25
6. FPGA ピンアサイン 26
7. 各種インターフェース仕様 34
7.1. 各種インターフェースの配置 34
7.2. CON1 RS-232C 35
7.3. CON2 外部 I/O、SPI フラッシュ用コネクタ 35
7.4. CON3 外部 I/O コネクタ 37
7.5. CON4 外部 I/O コネクタ 38
7.6. CON5 外部 I/O コネクタ 38
7.7. CON6 電源入力+3.3V コネクタ 39
7.8. CON7 FPGA 用 JTAG コネクタ 39
7.9. CON8 CPLD 用 JTAG コネクタ 39
7.10. D1, D3 LED 39

7.11. JP1, JP2 設定用ジャンパ 40
7.12. SUZAKU L2 Ethernet 10/100BASE-T 40
8. 基板形状図 41

図目次

4.1. SZ410-U00 ブロック図 16
4.2. SZ410-U00 バス構成 18
4.3. SUZAKU のデフォルト 単プロセッサ 64MB Data32bit 幅での使用 19
4.4. プロセッサ 32MB Data16bit 幅 + プロセッサ 32MB Data16bit 幅での使用 19
4.5. プロセッサ 32MB Data16bit 幅 + Hard IP Core での使用 19
4.6. FPGA コンフィギュレーション 21
6.1. CoreConnect のビットラベルと信号名 33
7.1. 各種インターフェースの配置 34
8.1. SZ410-U00 の基板形状 41

表目次

1.1. 数値の表記方法 7
4.1. SZ410-U00 仕様 15
4.2. シリアルコンソールの設定 20
5.1. SZ410-U00 メモリマップ 25
5.2. DCR メモリマップ 25
6.1. FPGA ピンアサイン 外部 I/O 関連(1/3) 26
6.2. FPGA ピンアサイン 外部 I/O 関連(2/3) 26
6.3. FPGA ピンアサイン 外部 I/O 関連(3/3) 27
6.4. FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(1/4) 28
6.5. FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(2/4) 29
6.6. FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(3/4) 30
6.7. FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(4/4) 31
6.8. FPGA ピンアサイン JTAG、コンフィギュレーション関連 32
7.1. 各種インターフェースの内容 34
7.2. シリアルコンソールの設定 35
7.3. CON1 RS-232C 35
7.4. CON2 外部 I/O、SPI フラッシュ用 SPI コネクタ 35
7.5. CON3 外部 I/O コネクタ 37
7.6. CON4 外部 I/O コネクタ 38
7.7. CON5 外部 I/O コネクタ 38
7.8. CON7 Virtex-4 FX 用 FPGA JTAG コネクタ 39
7.9. CON8 CPLD 用 JTAG コネクタ 39
7.10. D1、D3 LED 39
7.11. JP1、JP2 設定用ジャンパ 40
7.12. L2 Ethernet 10/100 BASE-T 40

1. はじめに

1.1. 本書および関連ファイルのバージョンについて

本書を含めた関連マニュアル、FPGA プロジェクトファイルやイメージファイルなどの関連ファイルは最新版を使用することをおすすめいたします。本書を読み進める前に、SUZAKU 開発者サイト(http://suzaku.atmark-techno.com)から最新版の情報をご確認ください。

1.2. マニュアルについて

本マニュアルには SUZAKU-V(SZ410-U00)のハードウェアの仕様や使用方法について記載しております。ただし、本マニュアルが適用される FPGA プロジェクトは下記の日付以降の CD-ROM となっております。下記日付以前の FPGA のプロジェクトでは構成が違うのでご注意ください。

2008/1/18

SUZAKU-V(SZ410-U00)の機能を最大限引き出すために、ご活用いただければ幸いです。

1.3. 数値の表記について

このマニュアルでは以下のような数値の表記方法を使用しています。

表 1.1 数値の表記方法

表記例	説明
123	10 進数表記
0x123	16 進数表記、数値の直前に「0x」を付ける

2. 注意事項

2.1. 安全に関する注意事項

本製品を安全にご使用いただくために、特に以下の点にご注意ください。

- ご使用の前に必ず製品マニュアルおよび関連資料をお読みになり、使用上の注意を守って正しく安全にお使いください。
- マニュアルに記載されていない操作・拡張などを行う場合は、弊社 Web サイトに掲載されている資料やその他技術情報を十分に理解した上で、お客様自身の責任で安全にお使いください。
- 水・湿気・ほこり・油煙等の多い場所に設置しないでください。火災、故障、感電などの原因になる場合があります。
- 本製品に搭載されている部品の一部は、発熱により高温になる場合があります。周囲温度や取扱いによってはやけどの原因となる恐れがあります。本体の電源が入っている間、または電源切断後本体の温度が下がるまでの間は、基板上の電子部品、及びその周辺部分には触れないでください。
- 本製品を使用して、お客様の仕様による機器・システムを開発される場合は、製品マニュアルおよび関連資料、弊社 Web サイトで提供している技術情報のほか、関連するデバイスのデータシート等を熟読し、十分に理解した上で設計・開発を行ってください。また、信頼性および安全性を確保・維持するため、事前に十分な試験を実施してください。
- 本製品は、機能・精度において極めて高い信頼性・安全性が必要とされる用途(医療機器、交通関連機器、燃焼制御、安全装置等)での使用を意図しておりません。これらの設備や機器またはシステム等に使用された場合において、人身事故、火災、損害等が発生した場合、当社はいかなる責任も負いかねます。
- 本製品には、一般電子機器用(OA 機器・通信機器・計測機器・工作機械等)に製造された半導体部品を使用しています。外来ノイズやサージ等により誤作動や故障が発生する可能性があります。万一誤作動または故障などが発生した場合に備え、生命・身体・財産等が侵害されることのないよう、装置としての安全設計(リミットスイッチやヒューズ・ブレーカー等の保護回路の設置、装置の多重化等)に万全を期し、信頼性および安全性維持のための十分な措置を講じた上でお使いください。
- 無線 LAN 機能を搭載した製品は、心臓ペースメーカーや補聴器などの医療機器、火災報知器や自動ドアなどの自動制御器、電子レンジ、高度な電子機器やテレビ・ラジオに近接する場所、移動体識別用の構

内無線局および特定小電力無線局の近くで使用しないでください。製品が発生する電波によりこれらの機器の誤作動を招く恐れがあります。

2.2. 取扱い上の注意事項

劣化、破損、誤動作、発煙、発火の原因となることがあります。取扱い時には以下のような点にご注意ください。

- **入力電源**

  3.3V+3%以上の電圧を入力しないでください。また、極性を間違わないでください。

- **インターフェース**

  各インターフェース(外部 I/O、RS-232C、Ethernet、JTAG)には規定以外の信号を接続しないでください。また、信号の極性、入出力方向を間違わないでください。

- **本製品の改造**

  本製品について、外部 I/O コネクタ及び JTAG コネクタ(CON2、CON3、CON4、CON5、CON7)へのコネクタの増設以外の改造を行った場合は保証対象外となりますので、十分にご注意ください。

  コネクタを増設する際にはマスキングを行い、周囲の部品に半田くず、半田ボール等付着しない様十分にご注意ください。

  なお、改造を行う場合は、改造前の動作確認を必ず行うようお願いします。

- **FPGA プログラム**

  周辺回路(ボード上の部品も含む)と信号の衝突(同じ信号に 2 つのデバイスから出力する)を起こすような FPGA プログラムを行わないでください。また、FPGA のプログラムを間違わないでください。

- **電源の投入**

  本ボードや周辺回路に電源が入っている状態では絶対に FPGA I/O、JTAG 用コネクタの着脱を行わないでください。

- **静電気**

  本ボードには CMOS デバイスを使用していますので、ご使用になるまでは帯電防止対策のされている出荷時のパッケージ等にて保管してください。

- **ラッチアップ**

  電源および入出力ラインからの過大なノイズやサージ、電源電圧の急激な変動等で、使用している CMOS デバイスがラッチアップを起こす可能性があります。一旦ラッチアップ状態になりますと、電源を切断しないかぎりこの状態が維持されるため、デバイスの破損につながることがあります。ノイズの影響を受けやすい入出力ラインには保護回路を導入する、ノイズ源となる装置と共通の電源を使用しない等の対策をとることをお勧めします。

- **衝撃、振動**

落下や衝突などの強い衝撃を与えたり、強い振動や遠心力を与えないでください。また、振動部、回転部などへの搭載はしないでください。

- **高温低温、多湿**

  極度に高温や低温になる環境や湿度が高い環境で使用しないでください。

- **塵埃**

  塵埃の多い環境では使用しないでください。

2.3. FPGA 使用に関しての注意事項

本製品に含まれる FPGA プロジェクトについて	本製品に含まれる FPGA プロジェクト(付属のドキュメント等も含みます)は、現状のまま(AS IS)提供されるものであり、特定の目的に適合することや、その信頼性、正確性を保証するものではありません。また、本製品の使用による結果についてもなんら保証するものではありません。 本製品は、ベンダのツール(Xilinx 製 EDK、ISE やその他ベンダツール)やベンダの IP コアを利用し、FPGA プロジェクトの構築、コンパイル、コンフィグレーションデータの生成を行っておりますが、これらツールに関しての販売、サポート、保証等は行っておりません。

2.4. ソフトウェア使用に関しての注意事項

本製品に含まれるソフトウェアについて	本製品に含まれるソフトウェア(付属のドキュメント等も含みます)は、現状有姿(AS IS)にて提供いたします。お客様ご自身の責任において、使用用途・目的の適合について、事前に十分な検討と試験を実施した上でお使いください。当社は、当該ソフトウェアが特定の目的に適合すること、ソフトウェアの信頼性および正確性、ソフトウェアを含む本製品の使用による結果について、お客様に対しなんら保証も行うものではありません。

2.5. 保証について

本製品の本体基板は、製品に添付もしくは弊社 Web サイトに記載している「製品保証規定」に従い、ご購入から 1 年間の交換保証を行っています。添付品およびソフトウエアは保証対象外となりますのでご注意ください。

製品保証規定 http://www.atmark-techno.com/support/warranty-policy

2.6. 輸出について

本製品の開発・製造は、原則として日本国内での使用を想定して実施しています。本製品を輸出する際は、輸出者の責任において、輸出関連法令等を遵守し、必要な手続きを行ってください。海外の法令および規則への適合については当社はなんらの保証を行うものではありません。本製品および関連技術は、大量破壊兵器の開発目的、軍事利用その他軍事用途の目的、その他国内外の法令および規則により製造・使用・販売・調達が禁止されている機器には使用することができません。

2.7. 商標について

Armadillo は株式会社アットマークテクノの登録商標です。その他の記載の商品名および会社名は、各社・各団体の商標または登録商標です。™、®マークは省略しています。

3. 作業の前に

3.1. 準備するもの

SZ410-U00 をご使用になる前に、次のものを準備してください。

- **作業用 PC**

  ハードウェア開発用として WindowsXP が動作し、シリアルポートを 1 ポート及び USB ポートを 1 ポート(パラレルポートを 1 ポートでも可)[1]を持つ PC を準備してください。

  ソフトウェア開発用として Linux が動作し、シリアルポートを 1 ポート持つ PC を準備してください。

- **D-Sub9 ピンクロスケーブル**

  D-Sub9 ピン(メスーメス)のクロスケーブルを準備してください。

- **D-Sub9 ピン-10 ピン変換ケーブル**

  D-Sub9 ピンと本ボードのピンヘッダ(10 ピン)を接続するための D-Sub9 ピン-10 ピン変換ケーブルを準備してください。

- **各種マニュアル及びソースコード**

  SZ410-U00 に関する各種マニュアルやソースコードを準備してください。これらは開発キット付属 CD-ROM(以降付属 CD-ROM)に収録されています。また、SUZAKU 公式サイトのダウンロードページからダウンロードすることもできます。(http://suzaku.atmark-techno.com/downloads/all)

- **シリアル通信用ソフト**

  minicom や Tera Term などのシリアル通信用ソフトを準備してください。

- **DC3.3V 電源**

  DC3.3V 出力の電源を準備してください。

- **Xilinx ISE**

  Xilinx ISE[2]を準備し、インストールしてください。インストール後ソフトウェアアップデートをしてください。必要となるバージョンはご使用になるプロジェクトファイルにより違いますので、付属 CD-ROM もしくは SUZAKU の公式サイトにてバージョンを確認してください。

- **Xilinx EDK**

  Xilinx EDK[2]を準備し、インストールしてください。インストール後ソフトウェアアップデートをしてください。必要となるバージョンはご使用になるプロジェクトファイルにより違いますので、付属 CD-ROM もしくは SUZAKU の公式サイトにてバージョンを確認してください。

[1]ご使用になるダウンロードケーブルにより必要となるポートは違います。
[2]Xilinx 製品の詳細については、Xilinx のホームページ(http://www.xilinx.co.jp/)をご覧になられるか、Xilinx 代理店にお問い合わせください。

- **FPGA ダウンロードケーブル**

  Xilinx Platform Cable USB I、II または Xilinx Parallel CableIII、IV[2]もしくはそれ相当品を準備してください。

4. 概要

4.1. SZ410-U00 の特徴

SUZAKU(朱雀)は Xilinx の FPGA をベースとしたボードコンピュータです。

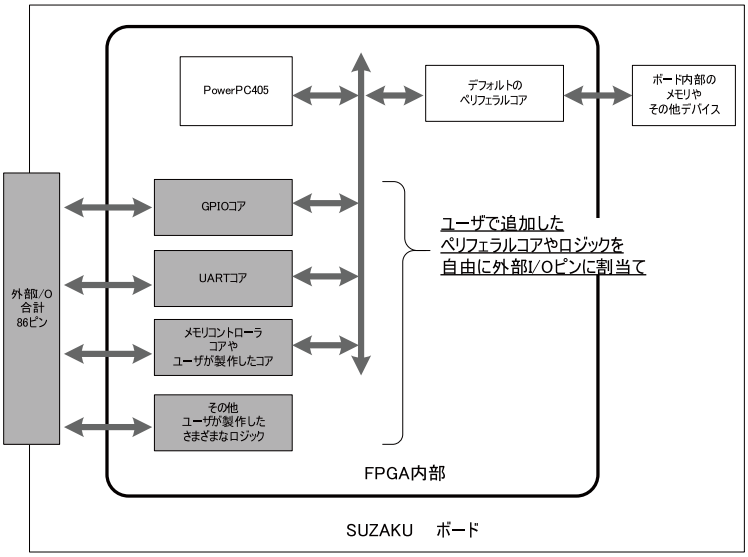
FPGA 上にハードコアプロセッサ PowerPC405 と周辺ペリフェラルコアを構成し、オペレーティングシステムとして Linux を採用しています。SZ410-U00 は Xilinx の FPGA の中でも、Virtex-4 FX を採用しています。

- **ハードプロセッサと周辺ペリフェラルコアの構築**

  PowerPC405 や周辺ペリフェラルコアの構築には Xilinx EDK(Embedded Development Kit)を使用します。EDK は GUI 環境下で PowerPC405 や周辺ペリフェラルコアの各種設定を行い、その設定情報から自動的にネットリストを生成するツールです。

- **カスタマイズ**

  FPGA の中は、ユーザによってカスタマイズが可能です。また、基板外周にユーザが自由に使える外部 I/O を 86 ピン実装しております。例えば、PIO や UART の数を増やし、外部 I/O ピンに割当てるなどのカスタマイズが簡単に行えます[1]。



- **LAN**

  LAN コントローラ(10BASE-T/100BASE-TX)を実装しています。市販の LAN ケーブル(UTP)が接続できます。

- **オペレーティングシステム**

  Linux を標準のオペレーティングシステムとして採用していますので、アプリケーションソフトウェアの開発には GNU のアセンブラやCコンパイラ等を使用することができます。また、LAN コント

[1]FPGA のカスタマイズには Xilinx EDK、ISE が必要です。Xilinx 製品の詳細については、Xilinx のホームページ(http://www.xilinx.co.jp/)をご覧になられるか、Xilinx 代理店にお問い合わせください。

ローラデバイスドライバ、各種プロトコルが最初から用意されていますので、簡単にネットワークに接続できます。オペレーティングシステムの詳細については、「SUZAKU ソフトウェアマニュアル」を参照ください。

4.2. 仕様

本ボードの主な仕様を以下に示します。

表 4.1 SZ410-U00 仕様

FPGA		Xilinx Virtex-4 FX XC4VFX12 SF363
プロセッサ		PowerPC405(ハードコア)
水晶発振器周波数		100MHz(FPGA の内部 DCM により逓倍して使用)
メモリ	BRAM	648Kbits
	DRAM	DDR2 SDRAM 32MB × 2
	SPI フラッシュ	8MB
コンフィギュレーション		SPI フラッシュメモリ上に記憶
JTAG		1 ポート(FPGA 用)
SPI フラッシュ書込み		専用ピン
Ethernet		10BASE-T/100BASE-TX(半二重通信に非対応)
シリアル		UART 115.2kbps
タイマ		PowerPC 内蔵タイマ
フリー I/O ピン		86 ピン
リセット機能		ソフトウェアリセット
電源		電圧：3.3V±3% 消費電力：3W typ.(プロセッサ動作時)
使用温度範囲		0℃~60℃
基板サイズ		72×47mm

4.3. 全体ブロック図

SZ410-U00 の全体ブロック図を以下に示します。

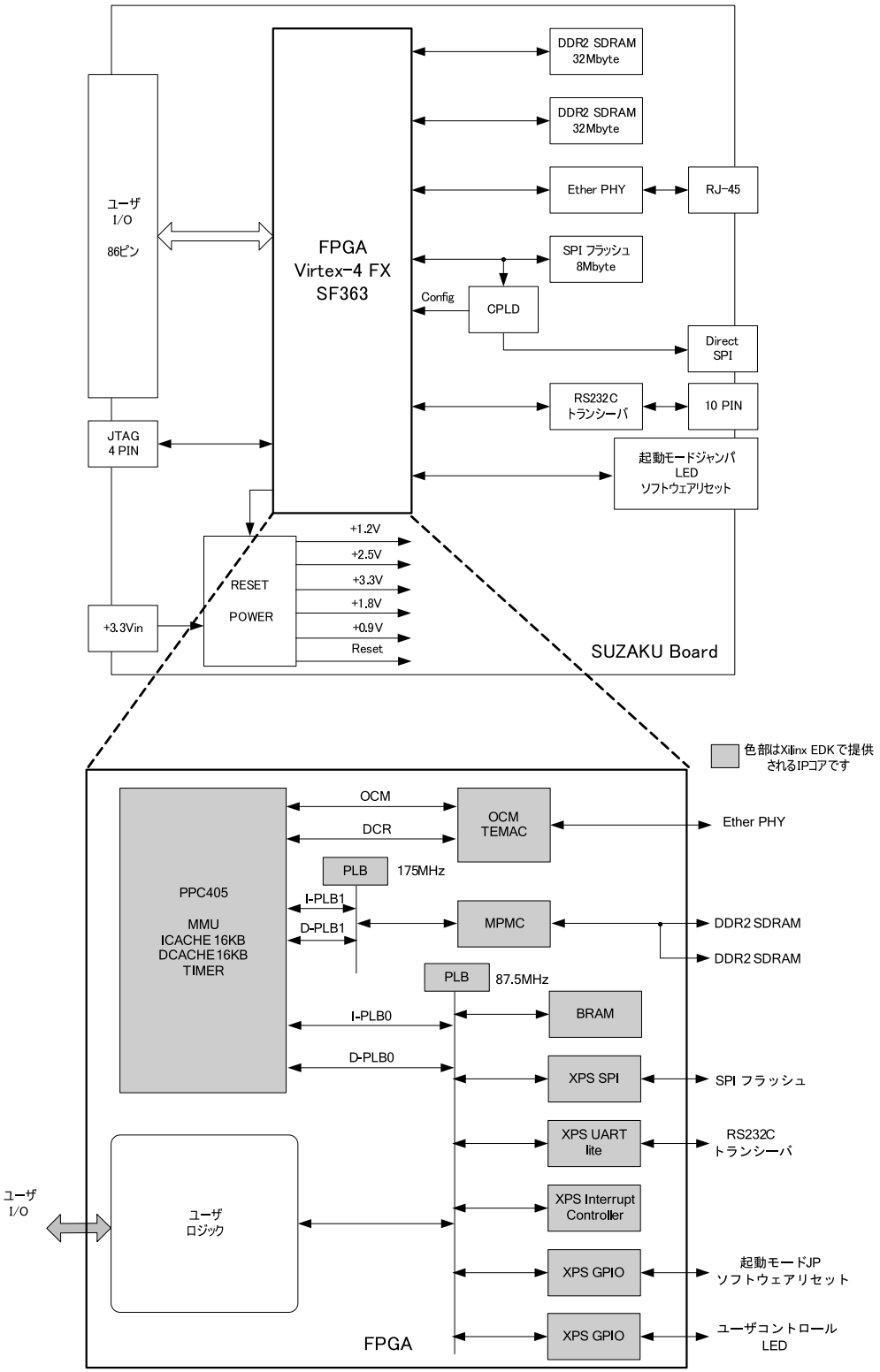


図 4.1 SZ410-U00 ブロック図

4.4. 機能

4.4.1. プロセッサ

FPGA 内部で PowerPC405 を使用しています。PowerPC405 の概要を以下に示します。

- 32 ビット RISC プロセッサ
- 32 ビット固定長命令
- 32 個の汎用 32bit レジスタ
- MMU
- 命令キャッシュ(16kB, 2-way)とデータキャッシュ(16kB, 2-way)

4.4.2. バス

3 種類のバスで構成しています。

- FPGA 内部 PLB

  高速なメモリ用バスと、その他のペリフェラル用バスを 2 つに分けています

- FPGA 内部 OCM

  OCM_TEMAC のデータ FIFO を接続するバス

- FPGA 内部 DCR

  OCM_TEMAC のレジスタ I/O を接続するバス

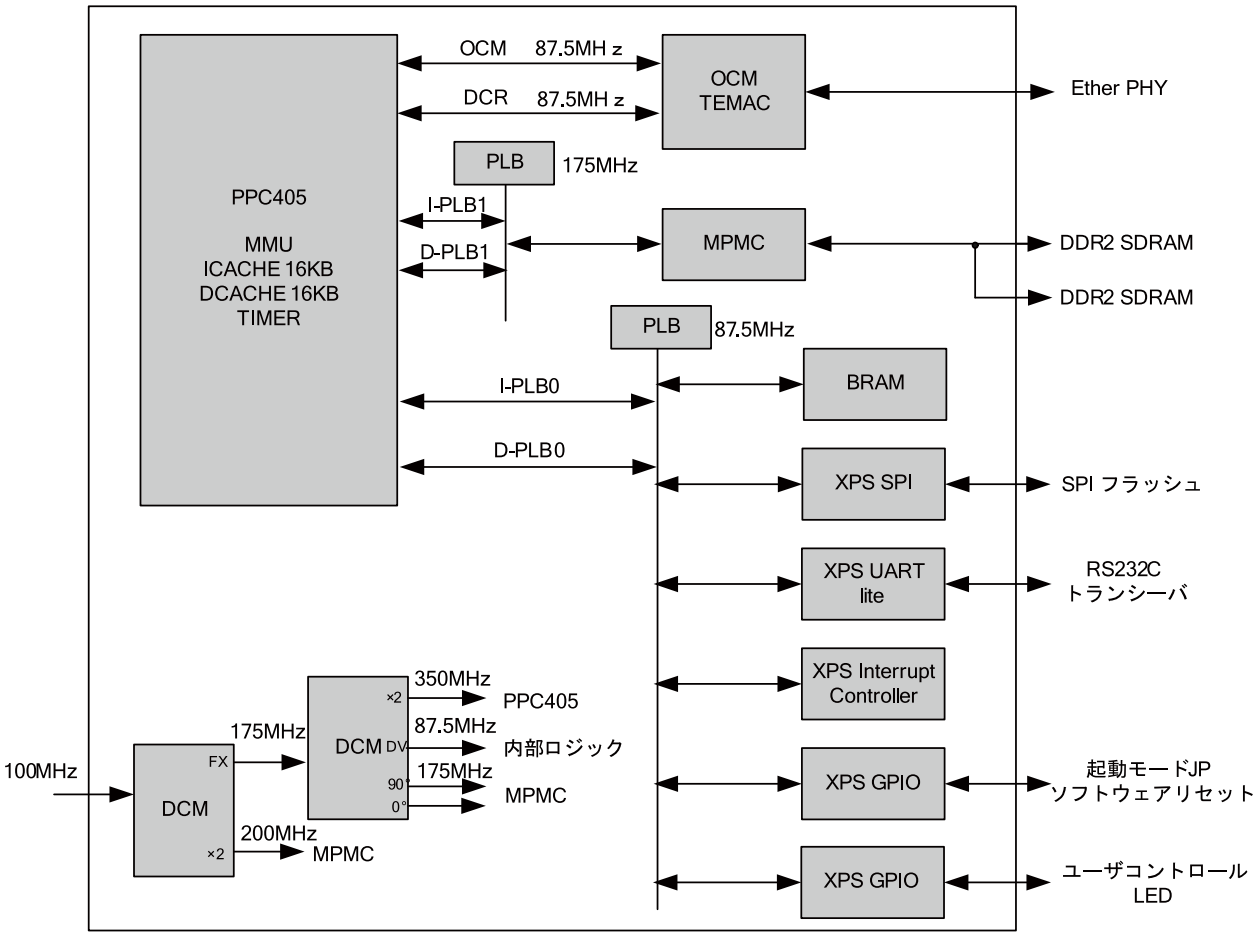


図 4.2 SZ410-U00 バス構成

4.4.3. メモリ

3 種類のメモリで構成しています。

- FPGA 内部 BRAM (デフォルト 16kB)

  ブートプログラム用として使用しています。起動完了後は、ユーザプログラムで使用することもできます。

- FPGA 外部 SPI フラッシュメモリ

  8MB を実装しています。ブートローダ Hermit や Linux イメージ、FPGA コンフィグデータなどのデータ保存に使用しています。

- FPGA 外部 DDR2 SDRAM 32MB

  Linux のメインメモリとして使用しています。2 枚の DDR2 SDRAM の信号線は、完全に 2 つに分離して FPGA と接続されていますので、FPGA のプログラムによっては以下のような使い方ができます。

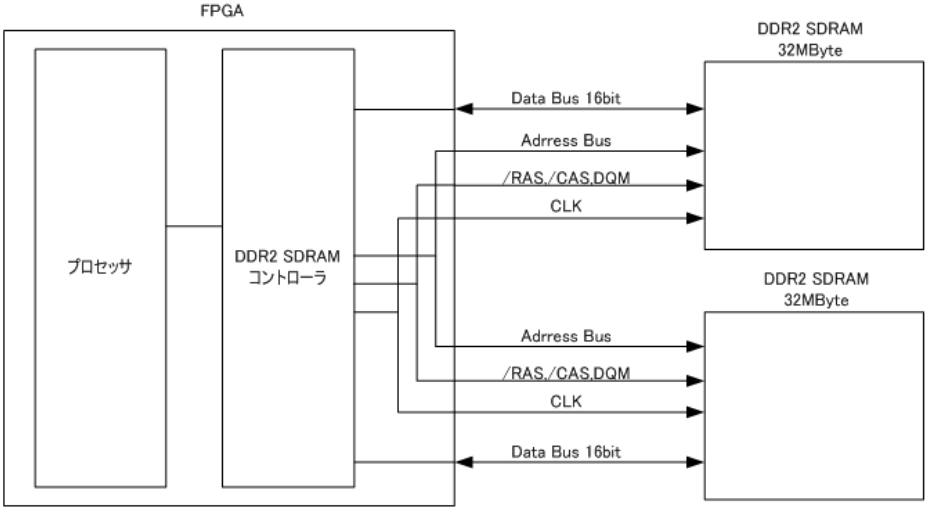


図 4.3 SUZAKU のデフォルト 単プロセッサ 64MB Data32bit 幅での使用

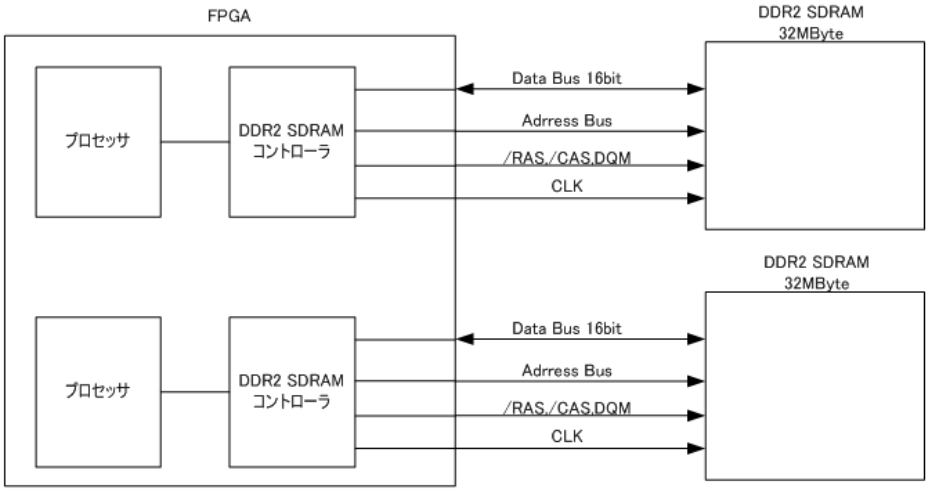


図 4.4 プロセッサ 32MB Data16bit 幅 + プロセッサ 32MB Data16bit 幅での使用

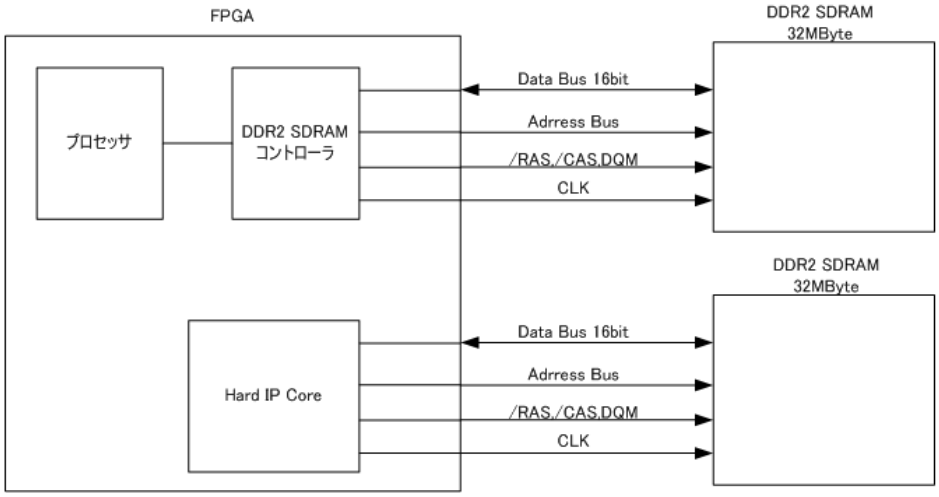


図 4.5 プロセッサ 32MB Data16bit 幅 + Hard IP Core での使用

4.4.4. 割り込み

OS 用割り込みコントローラに、FPGA 内部で XPS INTC を使用しています。

4.4.5. タイマ

PowerPC405 内のタイマを使用しています。

4.4.6. シリアルコンソール

OS 用シリアルコンソールに FPGA 内部で XPS UART lite を使用しています。XPS UART lite は RS-232C トランシーバを介し、コネクタ(CON1)に接続しています。RS-232C トランシーバは、4 チャンネルタイプのものを使用しており、このうち 2 チャンネルを OS 用シリアルコンソールで使用し、残り 2 チャンネルは未使用となっています。これらの未使用の信号に GPIO やユーザロジックを接続してフロー制御をしたり、別の XPS UART lite を接続して 2 ポート目の UART とすることも可能です。

表 4.2 シリアルコンソールの設定

項目	設定
転送レート	115.2kbps
データ	8bit
ストップ bit	1bit
フロー制御	なし

4.4.7. LAN

Virtex-4 FX 内蔵の TEMAC(Tri-Mode Ethernet MAC)と 10BASE-T/100BASE-TX の Ethernet PHY(SMSC 製)を使用しています。RJ-45 コネクタを実装しており、市販の LAN ケーブル(UTP)が接続できます。

4.4.8. 外部 I/O

ユーザが自由に使用できる外部 I/O を 86 ピン実装しています(CON2、CON3、CON4、CON5)[1]。外部 I/O は、全て FPGA のフリー I/O ピンと直接接続しています。FPGA の I/O 用電源(VCCO)は、全て内部ロジック用電源+3.3V から供給しています。I/O 電圧や駆動電流などの規定値については、Virtex-4 FX のデータシートをご参照ください。

内部ロジック用電源+3.3V は、シーケンス回路及びディレー回路により立ち上がりに最大 20msec の時間がかかります。よって外部 I/O と接続するデバイスは、ラッチアップ等を起こさないために、本ボードの内部ロジック用電源+3.3V 出力を使用するかバッファデバイス等が必要になります。

4.4.9. FPGA コンフィギュレーション

CPLD を使用した SPI コンフィギュレーションを採用しています。SPI フラッシュメモリは、M25P64(ST マイクロエレクトロニクス製)を使用しています。SPI フラッシュメモリの書換えには iMPACT の DirectSPI をご使用ください。Xilinx Parallel Cable をご使用の場合は弊社提供の SPI Writer も使用することができます。SPI Writer は SPI フラッシュメモリの先頭から 1MB まで消去し、コンフィギュレーションデータを書き込む SUZAKU の SPI フラッシュメモリ専用の書き込みツールです。”図 4-3 FPGA コンフィギュレーション”に SPI フラッシュメモリに書き込むところから動作するまでの流れを示します。

[1]コネクタは実装されていません

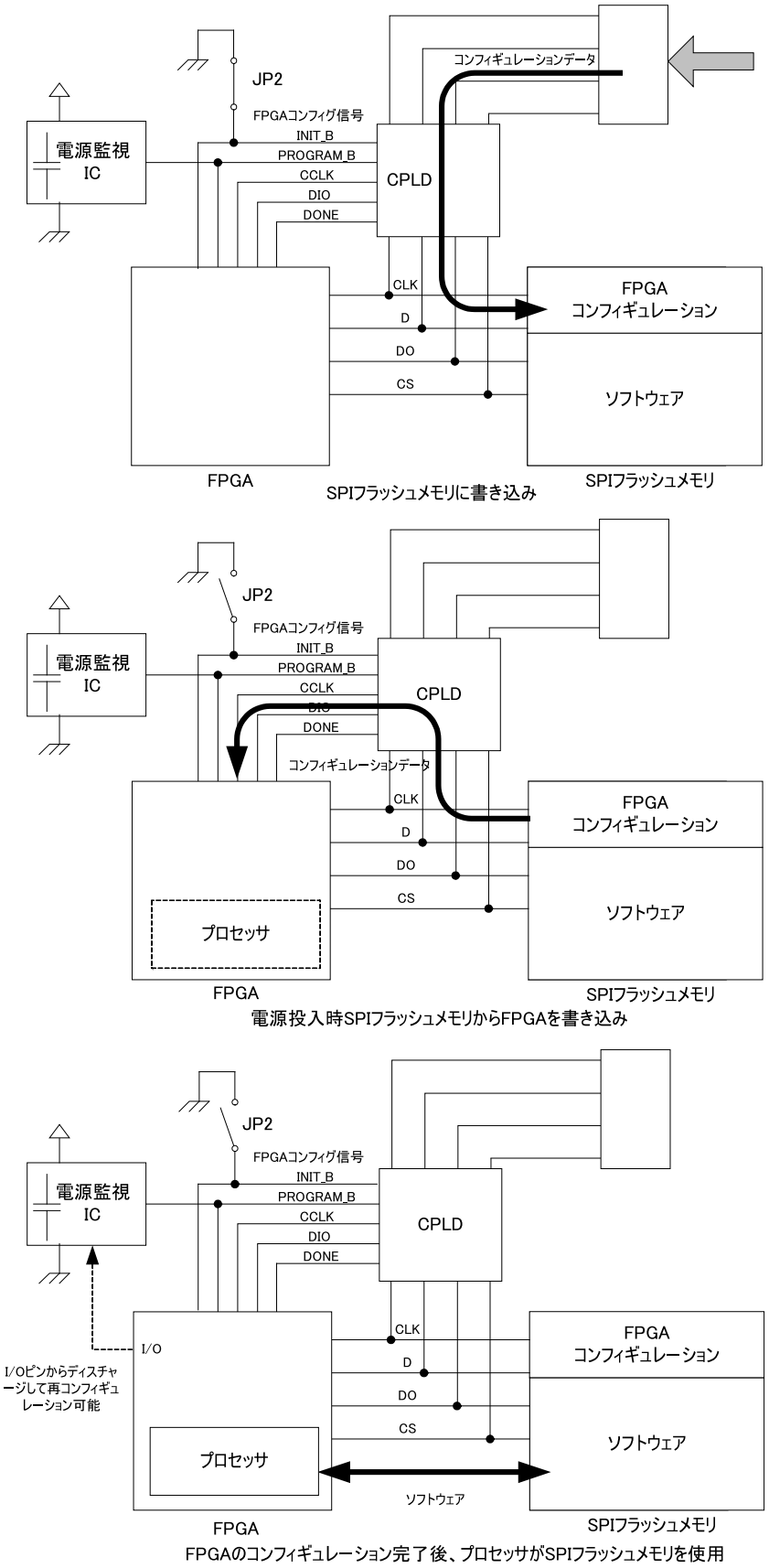
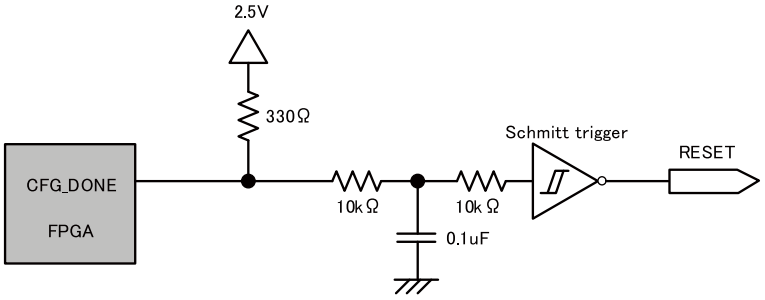


図 4.6 FPGA コンフィギュレーション

iMPACT の DirectSPI の使い方については「SUZAKU スターターキットガイド(FPGA 開発編)」をご参照ください。SPI_Writer.exe のインストール方法や使い方については、付属 CD-ROM の"\suzaku\tools\spi_writer-yyyymmdd.zip"[2]をご参照ください。

4.4.10. リセット信号

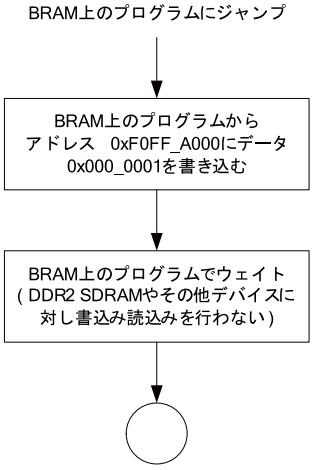
FPGA から出力される CFG_DONE 信号と以下の回路により、リセット信号を生成しています。CFG_DONE 信号は、FPGA コンフィギュレーション時に Low、コンフィギュレーション終了後に High となり、リセット信号は Active High の信号となります。FPGA のシステムリセット信号、各デバイス IC に接続しています。



4.4.11. ソフトウェアリセット機能

ソフトウェアリセットを実行すると、フラッシュメモリからコンフィギュレーションデータの再読み込みが行われ、FPGA のコンフィギュレーションが実行され、各デバイス IC へリセットが出力されます。

ソフトウェアリセットは、Linux の reboot コマンドを使用するか、BRAM 上のプログラムから、直接アドレス 0xF0FF_A000 にデータ 0x0000_0001 を書き込むことにより実行できます。BRAM 上のプログラムから直接ソフトウェアリセットを実行する場合は、DDR2 SDRAM やその他デバイスに対し書込み読込み (プログラムの実行を含む)を行わないでください。



BRAM上のプログラムから直接ソフトウェアリセットを実行する場合

4.4.12. JTAG

CON7 は FPGA 用 JTAG コネクタで(コネクタは実装されていません)FPGA の JTAG ピンと直接接続されています。本 JTAG の I/O 電圧は+3.3V ですので、+3.3V に対応した JTAG ケーブルをご使用ください。TMS、TDI、TCK は、本ボード内で 4.7kΩ を介し+3.3V にプルアップされています。

[2]yyyymmdd:更新日

4.4.13. 設定用ジャンパ

設定用ジャンパには、以下の 2 種類があります。

- 起動モードジャンパ (JP1, Virtex-4 FX の W4 と接続しています)

  起動モードを切り替えるジャンパです。オープンでオートブートします。ショートでブートローダモードになります。(起動モードについての詳細は「SUZAKU ソフトウェアマニュアル」を参照してください)

- FPGA プログラム用ジャンパ JP2 , Virtex-4 FX の E12 INIT_B と接続しています

  SPI フラッシュメモリにプログラムする時に使用するジャンパです。オープンでノーマルブートします。(電源再投入時、本ジャンパをショートすると、FPGA に対しコンフィギュレーションを停止させることができ、その時に SPI フラッシュメモリにプログラムすることができます)

4.4.14. LED

LED には、以下の 2 種類があります。

- パワーオン LED 緑 (D3)

  本ボードに 3.3V が供給されると点灯します。

- ユーザコントロール LED 赤 (D1)

  Virtex-4 FX の T4 と接続しています。SUZAKU のデフォルトの FPGA プロジェクトでは、アドレス 0xF0FF_A200 にデータ 0x0000_0000 を書き込むことにより点灯させることができます。

4.4.15. 電源入力+3.3V

CON2、CON3 及び CON6 の電源入力+3.3V から本ボードへの電源供給が可能です。

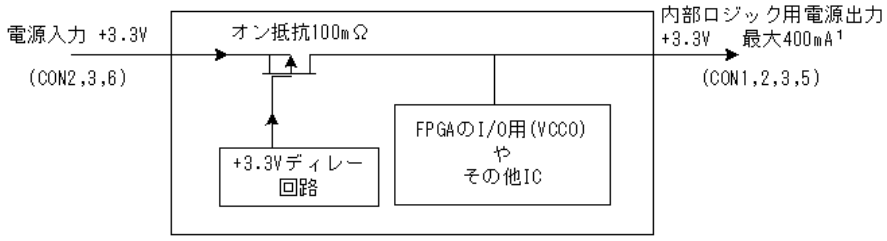
+3.3V は、精度±3%で単調増加とし、極度に短い間隔でのオン/オフ繰り返しは行わないようにしてください。

入力には積層セラミックコンデンサ 22μF×3 を実装しています。

4.4.16. 内部ロジック用電源出力+3.3V

内部ロジック用電源+3.3V は、FPGA の I/O(VCCO)やその他 IC に供給している電源です。

CON1、CON2、CON3、CON5 から、外部のデバイスに合計最大 400mA[1]の電源供給が可能です。外部のデバイスの負荷変動が大きい場合、電源入力+3.3V の応答によっては、電圧変動が発生することがあります。



[1]外部 I/O から信号を出力する場合は、合計最大電流 = 400mA－外部 I/O 信号の出力電流となります。

4.4.17. 内部電源シーケンス

内部電源は、以下のようなシーケンスで立ち上がります。

5. メモリマップ

5.1. SZ410-U00 メモリマップ

本ボードのメモリマップを以下に示します。

表 5.1 SZ410-U00 メモリマップ

Start Address	End Address	ペリフェラル	デバイス
0x0000 0000	0x03FF FFFF	MPMC	DDR2 SDRAM 64Mbyte
0x4000 0000	0xF0FE FFFF	Free	
0xF0FF 0000	0xF0FF 01FF	XPS-SPI	フラッシュメモリ 8Mbyte
0xF0FF 0200	0xF0FF 1FFF	Free	
0xF0FF 2000	0xF0FF 20FF	XPS-UART lite	
0xF0FF 2100	0xF0FF 2FFF	Free	
0xF0FF 3000	0xF0FF 30FF	XPS-INTC	RS232C
0xF0FF 3100	0xF0FF 9FFF	Free	
0xF0FF A000	0xF0FF A1FF	XPS-GPIO	ブートモードジャンパ ソフトウェアリセット
0xF0FF A200	0xF0FF A3FF	XPS-GPIO	ユーザコントロール LED
0xF0FF A400	0xFFFF BFFF	Free	
0xFFFF C000	0xFFFF FFFF	BRAM	BRAM 16kB

表 5.2 DCR メモリマップ

Start Address	End Address	ペリフェラル	デバイス
0x000	0x007	OCM_TEMAC	Ethernet PHY

6. FPGA ピンアサイン

FPGA(Xilinx Virtex-4 XC4VFX12 SF363)の全ピンアサインを示します。

表 6.1 FPGA ピンアサイン 外部 I/O 関連(1/3)

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
F15	1	IO_L1P_D31_LC_1	I/O	外部 I/O	CON2
E15	1	IO_L1N_D30_LC_1	I/O	〃	〃
E6	1	IO_L2P_D29_LC_1	I/O	〃	CON5
F6	1	IO_L2N_D28_LC_1	I/O	〃	〃
D15	1	IO_L3P_D27_LC_1	I/O	〃	CON2
E14	1	IO_L3N_D26_LC_1	I/O	〃	〃
E7	1	IO_L4P_D25_LC_1	I/O	〃	CON5
D6	1	IO_L4N_D24_VREF_LC_1	I/O	〃	〃
D13	1	IO_L5P_D23_LC_1	I/O	〃	CON4
C13	1	IO_L5N_D22_LC_1	I/O	〃	〃
C8	1	IO_L6P_D21_LC_1	I/O	〃	〃
D8	1	IO_L6N_D20_LC_1	I/O	〃	〃
D12	1	IO_L7P_D19_LC_1	I/O	〃	CON5
C12	1	IO_L7N_D18_LC_1	I/O	〃	〃
C9	1	IO_L8P_D17_CC_LC_1	I/O	〃	〃
D9	1	IO_L8N_D16_CC_LC_1	I/O	〃	〃
V10	2	IO_L8P_D1_LC_2	I/O	〃	CON2
U9	2	IO_L8N_D0_LC_2	I/O	〃	〃

表 6.2 FPGA ピンアサイン 外部 I/O 関連(2/3)

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
B6	6	IO_L1P_6	I/O	外部 I/O	CON4
A6	6	IO_L1N_6	I/O	〃	〃
A5	6	IO_L2P_6	I/O	〃	〃
B5	6	IO_L2N_6	I/O	〃	〃
C6	6	IO_L3P_6	I/O	〃	CON3
C5	6	IO_L3N_6	I/O	〃	〃
B4	6	IO_L4P_6	I/O	〃	〃
C4	6	IO_L4N_VREF_6	I/O	〃	〃
D5	6	IO_L5P_6	I/O	〃	〃
E5	6	IO_L5N_6	I/O	〃	〃
A3	6	IO_L6P_6	I/O	〃	〃
B3	6	IO_L6N_6	I/O	〃	〃
D4	6	IO_L7P_6	I/O	〃	〃
D3	6	IO_L7N_6	I/O	〃	〃

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
B2	6	IO_L8P_CC_LC_6	I/O	〃	〃
C1	6	IO_L8N_CC_LC_6	I/O	〃	〃
J4	6	IO_L17P_6	I/O	〃	〃
J3	6	IO_L17N_6	I/O	〃	〃
H1	6	IO_L18P_6	I/O	〃	〃
G1	6	IO_L18N_6	I/O	〃	〃
J6	6	IO_L19P_6	I/O	〃	〃
J5	6	IO_L19N_6	I/O	〃	〃
H3	6	IO_L20P_6	I/O	〃	〃
H2	6	IO_L20N_VREF_6	I/O	〃	〃
K5	6	IO_L21P_6	I/O	〃	〃
K4	6	IO_L21N_6	I/O	〃	〃
K1	6	IO_L22P_6	I/O	〃	〃
J2	6	IO_L22N_6	I/O	〃	〃
L5	6	IO_L23P_VRN_6	I/O	〃	〃
L4	6	IO_L23N_VRP_6	I/O	〃	〃
K3	6	IO_L24P_CC_LC_6	I/O	〃	〃
K2	6	IO_L24N_CC_LC_6	I/O	〃	〃
F3	6	IO_L9P_CC_LC_6	I/O	〃	〃
E3	6	IO_L9N_CC_LC_6	I/O	〃	〃
C3	6	IO_L10P_6	I/O	〃	〃
C2	6	IO_L10N_6	I/O	〃	〃
F5	6	IO_L11P_6	I/O	〃	CON5
F4	6	IO_L11N_6	I/O	〃	〃

表 6.3 FPGA ピンアサイン 外部 I/O 関連(3/3)

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
D2	6	IO_L12P_6	I/O	外部 I/O	CON2
E2	6	IO_L12N_VREF_6	I/O	〃	〃
G5	6	IO_L13P_6	I/O	〃	〃
G4	6	IO_L13N_6	I/O	〃	〃
E1	6	IO_L14P_6	I/O	〃	〃
F1	6	IO_L14N_6	I/O	〃	〃
H5	6	IO_L15P_6	I/O	〃	〃
H4	6	IO_L15N_6	I/O	〃	〃
F2	6	IO_L16P_6	I/O	〃	〃
G2	6	IO_L16N_6	I/O	〃	〃
M4	6	IO_L25P_CC_LC_6	I/O	〃	〃
M3	6	IO_L25N_CC_LC_6	I/O	〃	〃
M1	6	IO_L26P_6	I/O	〃	〃
L1	6	IO_L26N_6	I/O	〃	〃
M6	6	IO_L27P_6	I/O	〃	CON4
M5	6	IO_L27N_6	I/O	〃	〃

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
M2	6	IO_L28P_6	I/O	〃	CON2
L2	6	IO_L28N_VREF_6	I/O	〃	〃
N5	6	IO_L29P_6	I/O	〃	〃
N4	6	IO_L29N_6	I/O	〃	〃
N3	6	IO_L30P_6	I/O	〃	〃
N2	6	IO_L30N_6	I/O	〃	〃
P5	6	IO_L31P_6	I/O	〃	〃
P4	6	IO_L31N_6	I/O	〃	〃
P2	6	IO_L32P_6	I/O	〃	〃
P1	6	IO_L32N_6	I/O	〃	〃

表 6.4 FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(1/4)

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
A10	3	IO_L2P_GC_VRN_LC_3	I	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
B9	3	IO_L2N_GC_VRP_LC_3	I	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
C10	3	SSTL_REF	I	SSTL リファレンス	+0.9V レギュレータ
A14	3	SD0_A0	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
A13	3	SD0_A1	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
B14	3	SD0_A2	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
A11	3	SD0_A3	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
B8	3	SD0_A4	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
B12	3	SD0_A5	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
B10	3	SD0_A6	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
A8	3	SD0_A7	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
B7	3	SD0_A8	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
B11	3	SD0_A9	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
B13	3	SD0_A10	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
C11	3	SD0_A11	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
A7	3	SD0_A12	I/O	DDR2 アドレスバス	DDR2 SDRAM #0
W13	4	E_RX_DV	I/O	MII	Ethernet PHY
W12	4	E_RX_ER	I/O	MII	Ethernet PHY
Y5	4	IO_L2P_GC_LC_4	I/O	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
W5	4	IO_L2N_GC_LC_4	I/O	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
Y12	4	E_RXD0	I/O	MII	Ethernet PHY
Y11	4	E_RXD1	I/O	MII	Ethernet PHY
Y6	4	SYSCLK	I/O	システムクロック入力	発振器：100MHz
W6	4	EEP_DO	I/O	SPI	EEPROM
W11	4	E_TXCLK	I/O	MII	Ethernet PHY
W10	4	E_MDC	I/O	MII	Ethernet PHY
Y7	4	IO_L6P_GC_LC_4	I/O	外部 I/O	CON2
W7	4	IO_L6N_GC_LC_4	I/O	外部 I/O	CON2
Y10	4	E_RX_CLK	I/O	MII	Ethernet PHY
Y9	4	E_RXD3	I/O	MII	Ethernet PHY

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
W9	4	E_MIO	I/O	MII	Ethernet PHY
W8	4	E_RXD2	I/O	MII	Ethernet PHY
C17	5	SSTL_REF	I	SSTL リファレンス	+0.9V レギュレータ
E19	5	SSTL_REF	I	SSTL リファレンス	+0.9V レギュレータ
B15	5	SD0_B1	O	DDR2 SDRAM B1	DDR2 SDRAM #0
A15	5	SD0_B0	O	DDR2 SDRAM B0	DDR2 SDRAM #0
A16	5	SD0_CK	O	DDR2 SDRAM CK	DDR2 SDRAM #0
B16	5	SD0_CKn	O	DDR2 SDRAM CK	DDR2 SDRAM #0
C15	5	SD0_ODT	O	DDR2 SDRAM ODT	DDR2 SDRAM #0
C16	5	SD0_RASn	O	DDR2 SDRAM RAS	DDR2 SDRAM #0
B17	5	SD0_CASn	O	DDR2 SDRAM CAS	DDR2 SDRAM #0
D16	5	SD0_WEn	O	DDR2 SDRAM WE	DDR2 SDRAM #0

表 6.5 FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(2/4)

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
A18	5	SD0_D0	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
E16	5	SD0_D1	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
C18	5	SD0_D2	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
D17	5	SD0_D3	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
F16	5	SD0_D4	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
B18	5	SD0_D5	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
D18	5	SD0_D6	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
C19	5	SD0_D7	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
F17	5	SD0_LDM	O	DDR2 SDRAM LDM	DDR2 SDRAM #0
B19	5	SD0_LDQS	I/O	DDR2 SDRAM LDQS	DDR2 SDRAM #0
C20	5	SD0_LDQSn	I/O	DDR2 SDRAM LDQS	DDR2 SDRAM #0
F20	5	SD0_D8	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
D19	5	SD0_D9	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
H16	5	SD0_D10	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
G16	5	SD0_D11	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
G17	5	SD0_D12	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
E20	5	SD0_D13	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
F19	5	SD0_D14	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
H17	5	SD0_D15	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #0
G19	5	SD0_UDM	O	DDR2 SDRAM UDM	DDR2 SDRAM #0
F18	5	SD0_UDQS	O	DDR2 SDRAM UDQS	DDR2 SDRAM #0
E18	5	SD0_UDQSn	O	DDR2 SDRAM UDQS	DDR2 SDRAM #0
H19	5	SSTL_REF	I	SSTL リファレンス	+0.9V レギュレータ
L19	5	SSTL_REF	I	SSTL リファレンス	+0.9V レギュレータ
L16	5	IO_L23P_VRN_5	I	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
L17	5	IO_L23N_VRP_5	I	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
J17	5	SD0_CSn	O	DDR2 SDRAM CS	DDR2 SDRAM #0
J18	5	SD0_CKE	O	DDR2 SDRAM CKE	DDR2 SDRAM #0

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
H20	5	SD1_UDM	O	DDR2 SDRAM UDM	DDR2 SDRAM #1
M15	5	SD1_LDM	O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
M20	5	SD1_CK	O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
L20	5	SD1_CKn	O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
K18	5	SD1_UDQS	I/O	DDR2 SDRAM UDQS	DDR2 SDRAM #1
K19	5	SD1_UDQSn	I/O	DDR2 SDRAM UDQS	DDR2 SDRAM #1

表 6.6 FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(3/4)

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
H18	5	SD1_D15	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
G20	5	SD1_D14	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
J15	5	SD1_D13	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
J16	5	SD1_D12	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
K16	5	SD1_D11	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
K17	5	SD1_D10	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
K20	5	SD1_D9	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
J19	5	SD1_D8	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
P16	5	SD1_D7	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
M16	5	SD1_D6	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
N18	5	SD1_D5	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
N16	5	SD1_D4	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
N17	5	SD1_D3	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
N19	5	SD1_D2	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
M19	5	SD1_D1	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
P17	5	SD1_D0	I/O	DDR2 SDRAM データバス	DDR2 SDRAM #1
P19	5	SD1_CKE	O	DDR2 SDRAM CKE	DDR2 SDRAM #1
M17	5	SD1_LDQS	I/O	DDR2 SDRAM LDQS	DDR2 SDRAM #1
M18	5	SD1_LDQSn	I/O	DDR2 SDRAM LDQS	DDR2 SDRAM #1
T17	7	SD1_CSn	O	DDR2 SDRAM CS	DDR2 SDRAM #1
R18	7	SD1_B0	O	DDR2 SDRAM B0	DDR2 SDRAM #1
R17	7	SD1_B1	O	DDR2 SDRAM B1	DDR2 SDRAM #1
U19	7	SD1_CASn	O	DDR2 SDRAM CAS	DDR2 SDRAM #1
T15	7	SD1_RASn	O	DDR2 SDRAM RAS	DDR2 SDRAM #1
U15	7	SD1_ODT	O	DDR2 SDRAM ODT	DDR2 SDRAM #1
R16	7	SD1_WEn	O	DDR2 SDRAM WE	DDR2 SDRAM #1
V20	7	SSTL_REF	I	SSTL リファレンス	+0.9V レギュレータ
T18	7	SD1_A10	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
W17	7	SD1_A0	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
R15	7	SD1_A1	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
V17	7	SD1_A2	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
U18	7	SD1_A3	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
W18	7	SD1_A4	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
Y17	7	SD1_A5	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
V19	7	SD1_A6	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
R19	7	SD1_A7	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
R20	7	SSTL_REF	I	SSTL リファレンス	+0.9V レギュレータ
U16	7	SD1_A8	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
U17	7	SD1_A9	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
T19	7	IO_L23P_VRN_7	I	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
T20	7	IO_L23N_VRP_7	I	DCI 用終端抵抗	抵抗 51Ω
W19	7	SD1_A11	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1
V18	7	SD1_A12	I/O	DDR2 SDRAM アドレスバス	DDR2 SDRAM #1

表 6.7 FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(4/4)

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
U3	8	RESET	I	システムリセット入力	CPLD
U2	8	FPGA_RESET_RQ	O	自己リセット出力	CPLD
V2	8	FR_CLK_1	O	SPI	SPI フラッシュ
V1	8	FR_D	O	SPI	SPI フラッシュ
W3	8	FR_DO	I	SPI	SPI フラッシュ
W2	8	FR_CSn	O	SPI	SPI フラッシュ
W4	8	JP_SET	I	ブートモード検出	JP1
T4	8	LED_RED	O	電源 LED(赤)	D1
U4	8	CNSL_TXD	I	コンソール TXD	RS-232C トランシーバ =>CON1
Y4	8	CNSL_RXD	O	コンソール RXD	RS-232C トランシーバ =>CON1
V4	8	CNSL_RTS*	O	コンソール RTS	RS-232C トランシーバ =>CON1
V3	8	CNSL_CTS*	I	コンソール CTS	RS-232C トランシーバ =>CON1
R2	8	EEP_DI	O	SPI	EEPROM
R1	8	E_COL	I	MII	Ethernet PHY
T2	8	nRST	O	リセット入力	Ethernet PHY
T1	8	E_CRS	I	MII	Ethernet PHY
R4	8	EEP_CS	O	SPI	EEPROM
R3	8	EEP_SK	O	SPI	EEPROM
T3	8	E_TXD0	O	MII	Ethernet PHY
T6	8	E_nINT	I	MII	Ethernet PHY
U6	8	E_TXD2	O	MII	Ethernet PHY
U5	8	E_TXD3	O	MII	Ethernet PHY
R6	8	E_TXD1	O	MII	Ethernet PHY
R5	8	E_TX_EN	O	MII	Ethernet PHY

番号「T6」ピンの信号名および機能は、2008 年 1 月 18 日以降の FPGA プロジェクトで性能向上のために変更となりました。

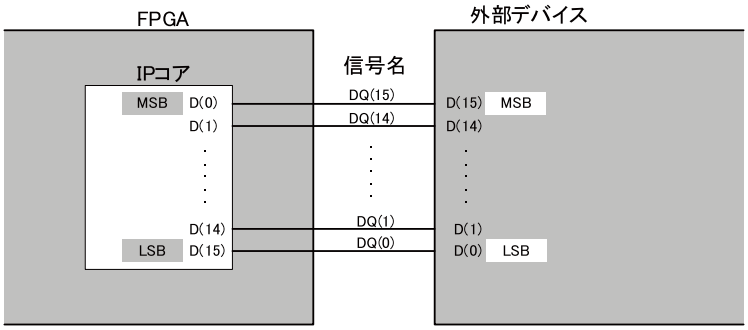
ピン変更内容

変更	信号名	機能詳細
前	E_TX_ER	PHY への送信エラー通知
後	E_nINT	PHY からの割り込み信号入力

表 6.8 FPGA ピンアサイン JTAG、コンフィギュレーション関連

番号	バンク	信号名	I/O	用途	接続先
T9		TCK FPGA_TCK	O	JTAG	CON7
R9		TDI FPGA_TDI	O	JTAG	CON7
R10		TDO FPGA_TDO	I	JTAG	CON7
T8		TMS FPGA_TMS	O	JTAG	CON7
E9		DIN		コンフィギュレーション DIN	CPLD
E11		CCLK		コンフィギュレーション CCLK	CPLD
F11		DONE		コンフィギュレーション DONE	CPLD
E12		INIT_B		コンフィギュレーション INIT_B	JP2, CPLD
R11		CFG_M2	I	M2	グランド
T12		CFG_M1		M1	グランド
R12		CFG_M0		M0	グランド
F12		PROGRAM_B PWR_RESETb	I	コンフィギュレーション PROGRAM_B	リセット回路, CPLD

PowerPC405 はバスアーキテクチャとして IBM の CoreConnect を採用しています。CoreConnect のバスおよびレジスタビットの命名規則で MSB 側がビット(0)に定義されています。よって、DDR2 SDRAM データバス、アドレスバス、バンク等の VHDL バス記述は、MSB 側がビット(0)となっています。このため、LSB 側がビット(0)に定義されている外部デバイスと比べビットラベルが逆になります。上記表は通常の外部デバイスに接続するときのビットラベル(LSB 側がビット(0))で表記しています。アサイン時には十分ご注意ください。



*信号名	DQ(15)	……	DQ(0)
*バスのビットラベル	0	……	15
*外部デバイスのビットラベル	15	……	0
	MSB		LSB

図 6.1 CoreConnect のビットラベルと信号名

7. 各種インターフェース仕様

7.1. 各種インターフェースの配置

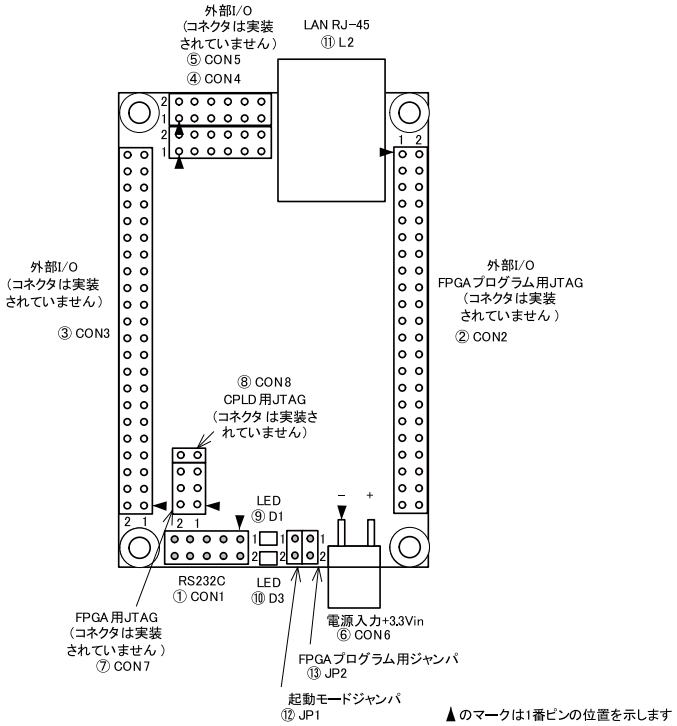


図 7.1 各種インターフェースの配置

表 7.1 各種インターフェースの内容

図内番号	部 品 番 号	説 明
①	CON1	RS-232C コネクタ
②	CON2	外部 I/O、SPI フラッシュプログラム用コネクタ Total I/Os 32PIN[1]
③	CON3	外部 I/O コネクタ Total I/Os 34PIN[1]
④	CON4	外部 I/O コネクタ Total I/Os 10PIN[1]
⑤	CON5	外部 I/O コネクタ Total I/Os 10PIN[1]
⑥	CON6	電源入力+3.3V コネクタ
⑦	CON7	FPGA JTAG コネクタ
⑧	CON8	CPLD JTAG コネクタ
⑨	D1	ユーザコントロール LED 赤
⑩	D3	パワーオン LED 緑
⑪	L2	Ethernet 10/100 BASE-T コネクタ
⑫	JP1	起動モードジャンパ
⑬	JP2	FPGA プログラム用ジャンパ

[1]外部 I/O ピンは FPGA と直結されているため、コンフィギュレーション中はハイインピーダンス状態となります。コンフィギュレーション後は設定値により任意の状態となります。

7.2. CON1 RS-232C

RS-232C コネクタです。レベルバッファを介して、FPGA と接続されています。ボード側で使用しているコネクタ型式/メーカは、A1-10PA-2.54DSA/ヒロセ(相当品)です。SUZAKU のデフォルトの FPGA プロジェクトでは、RTS と CTS をループバックして接続しています。

表 7.2 シリアルコンソールの設定

項目	設定
転送レート	115.2kbps
データ	8bit
パリティ	なし
ストップ bit	1bit
フロー制御	なし

表 7.3 CON1 RS-232C

番号	信号名	I/O	機能
1			空き
2			空き
3	RXD	I	Virtex-4 FX 接続ピン番号 Y4(シリアルコンソール用)
4	RTS	O	Virtex-4 FX 接続ピン番号 V4
5	TXD	O	Virtex-4 FX 接続ピン番号 U4(シリアルコンソール用)
6	CTS	I	Virtex-4 FX 接続ピン番号 V3
7			空き
8			空き
9	GND		グランド
10	+3.3VOUT	O	内部ロジック用電源出力+3.3V

7.3. CON2 外部 I/O、SPI フラッシュ用コネクタ

外部 I/O 及び SPI フラッシュ用コネクタです。

表 7.4 CON2 外部 I/O、SPI フラッシュ用 SPI コネクタ

番号	信号名	I/O	機能
1	GND		グランド
2	+3.3VOUT	O	内部ロジック用電源出力+3.3V
3	EX_FR_CLK	I	SPI フラッシュプログラム用
4	EX_FR_D	I	SPI フラッシュプログラム用
5	EX_FR_DO	O	SPI フラッシュプログラム用
6	EX_FR_CSn	I	SPI フラッシュプログラム用
7	IO_L3N_D26_LC_1	I/O	外部 I/O Virtec-4 FX 接続ピン番号 E14
8	IO_L3P_D27_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D15
9	IO_L1N_D30_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 E15
10	IO_L1P_D31_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 F15
11	IO_L31N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 P4
12	IO_L31P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 P5

番号	信号名	I/O	機能
13	IO_L32N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 P1
14	IO_L32P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 P2
15	IO_L28N_VREF_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 L2
16	IO_L28P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 M2
17	IO_L30N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 N2
18	IO_L30P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 N3
19	GND		グランド
20	IO_L6P_GC_LC_4	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 Y7
21	GND		グランド
22	IO_L6N_GC_LC_4	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 W7
23	IO_L29N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 N4
24	IO_L29P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 N5
25	IO_L25N_CC_LC_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 M3
26	IO_L25P_CC_LC_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 M4
27	IO_L15N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 H4
28	IO_L15P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 H5
29	IO_L12N_VREF_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 E2
30	IO_L12P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D2
31	IO_L8N_D0_LC_2	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 U9
32	IO_L8P_D1_LC_2	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 V10
33	IO_L26N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 L1
34	IO_L26P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 M1
35	IO_L13N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 G4
36	IO_L13P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 G5
37	IO_L16N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 G2
38	IO_L16P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 F2
39	IO_L14N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 F1
40	IO_L14P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 E1
41	GND		グランド
42	GND		グランド
43	+3.3VIN	I	電源入力+3.3V
44	+3.3VIN	I	電源入力+3.3V

7.4. CON3 外部 I/O コネクタ

外部 I/O コネクタです。

表 7.5 CON3 外部 I/O コネクタ

番号	信号名	I/O	機能
1	+3.3VIN	I	電源入力+3.3V
2	+3.3VIN	I	電源入力+3.3V
3	GND		グランド
4	GND		グランド
5	IO_L24P_CC_LC_	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 K3
6	IO_L24N_CC_LC_	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 K2
7	IO_L22P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 K1
8	IO_L22N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 J2
9	IO_L20P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 H3
10	IO_L20N_VREF_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 H2
11	IO_L23P_VRN_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 L5
12	IO_L23N_VRP_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 L4
13	IO_L21P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 K5
14	IO_L21N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 K4
15	IO_L19P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 J6
16	IO_L19N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 J5
17	IO_L18P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 H1
18	IO_L18N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 G1
19	IO_L9P_CC_LC_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 F3
20	IO_L9N_CC_LC_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 E3
21	IO_L10P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C3
22	IO_L10N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C2
23	IO_L2N_GC_LC_4	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 W5
24	GND		グランド
25	IO_L2P_GC_LC_4	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 Y5
26	GND		グランド
27	IO_L8P_CC_LC_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 B2
28	IO_L8N_CC_LC_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C1
29	IO_L6P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 A3
30	IO_L6N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 B3
31	IO_L17P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 J4
32	IO_L17N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 J3
33	IO_L7P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D4
34	IO_L7N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D3
35	IO_L5P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D5
36	IO_L5N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 E5
37	IO_L4P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 B4
38	IO_L4N_VREF_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C4

番号	信号名	I/O	機能
39	IO_L3P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C6
40	IO_L3N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C5
41	NC		未接続
42	NC		未接続
43	+3.3VOUT	O	内部ロジック用電源出力+3.3V
44	GND		グランド

7.5. CON4 外部 I/O コネクタ

外部 I/O コネクタです。コネクタは実装されていません。

表 7.6 CON4 外部 I/O コネクタ

番号	信号名	I/O	機能
1	NC		未接続
2	NC		未接続
3	IO_L2N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 B5
4	IO_L2P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 A5
5	IO_L1N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 A6
6	IO_L1P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 B6
7	IO_L6N_D20_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D8
8	IO_L6P_D21_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C8
9	IO_L27N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 M5
10	IO_L27P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 M6
11	IO_L5N_D22_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C13
12	IO_L5P_D23_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D13

7.6. CON5 外部 I/O コネクタ

外部 I/O コネクタです。コネクタは実装されていません。

表 7.7 CON5 外部 I/O コネクタ

番号	信号名	I/O	機能
1	GND		グランド
2	+3.3VOUT	O	内部ロジック用電源出力 +3.3V
3	IO_L11N_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 F4
4	IO_L11P_6	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 F5
5	IO_L2N_D28_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 F6
6	IO_L2P_D29_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 E6
7	IO_L4N_D24_VREF_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D6
8	IO_L4P_D25_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 E7
9	IO_L8N_D16_CC_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D9
10	IO_L8P_D17_CC_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C9
11	IO_L7N_D18_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 C12
12	IO_L7P_D19_LC_1	I/O	外部 I/O Virtex-4 FX 接続ピン番号 D12

7.7. CON6 電源入力+3.3V コネクタ

電源入力コネクタです。電源入力+3.3V は、+3.3V±3%で、単調増加としてください。CON2、CON3 の電源入力+3.3V とボード内部で接続されています。

ボード側で使用しているコネクタ型式/メーカは、B2PS-VH/日本圧着端子(相当品)です。ケーブル側のコネクタ型式/メーカは、ハウジング VHR-2N/日本圧着端子(相当品)、コンタクト BVH-21T-P1.1/日本圧着端子(相当品)または、BVH-41T-P1.1/日本圧着端子(相当品) が使用できます。

7.8. CON7 FPGA 用 JTAG コネクタ

FPGA 用 JTAG コネクタです。JTAG の I/O の電圧は+3.3V です。+3.3V に対応した JTAG ケーブルを使用してください。3 ピン(TCK), 4 ピン(TMS)は CPLD にも接続されています。

表 7.8 CON7 Virtex-4 FX 用 FPGA JTAG コネクタ

番号	信号名	I/O	機能
1	GND		グランド
2	+3.3VOUT	O	内部ロジック用電源出力 +3.3V
3	TCK	I	JTAG
4	TDI	I	JTAG
5	TDO	O	JTAG
6	TMS	I	JTAG

7.9. CON8 CPLD 用 JTAG コネクタ

CPLD 用 JTAG コネクタです。JTAG の I/O の電圧は+3.3V です。+3.3V に対応した JTAG ケーブルを使用してください。TCK と TMS は CON7 の 3 ピン 4 ピンと共通で接続しています。

表 7.9 CON8 CPLD 用 JTAG コネクタ

番号	信号名	I/O	機能
1	TDI	I	JTAG
2	TDO	O	JTAG

7.10. D1, D3 LED

ユーザーコントロール LED(赤)とパワー ON LED(緑)です。

表 7.10 D1、D3 LED

信号名	I/O	機能
D1	O	ユーザーコントロール LED Virtex-4 FX 接続ピン番号 T4
D3	O	SUZAKU ボードに 3.3V が供給されると点灯

7.11. JP1, JP2 設定用ジャンパ

起動モード設定用ジャンパと FPGA プログラム用ジャンパです。

表 7.11 JP1、JP2 設定用ジャンパ

信号名	I/O	機能
JP1	I	起動モードを切り替えるジャンパです。オープンでオートブート(SUZAKU 起動時に Linux が自動的に起動)します。ショートでブートローダモード(ブートローダのみを起動する場合に使用する)になります。Virtex-4 FX のピン番号 W4 に接続されています。
JP2		JTAG コネクタ(CON7)から FPGA にコンフィギュレーションデータをダウンロードする時および SPI フラッシュ用コネクタ(CON2)からコンフィギュレーションデータを SPI フラッシュメモリにダウンロードするときに使用するジャンパです。本ジャンパをショートすると、電源再投入時 FPGA に対し、コンフィギュレーションを停止させることができ、その時にコンフィギュレーションデータをダウンロードすることができます。

7.12. SUZAKU L2 Ethernet 10/100BASE-T

ボード側で使用しているコネクタ型式/メーカは、J0026D21B/PULSE です。

表 7.12 L2 Ethernet 10/100 BASE-T

番号	信号名	I/O	機能
1	TX+		差動ツイストペア出力+
2	TX-		差動ツイストペア出力-
3	RX+		差動ツイストペア入力+
4			75Ω 終端(4 番ピンと 5 番ピンはショートしています)
5			75Ω 終端(4 番ピンと 5 番ピンはショートしています)
6	RX-		差動ツイストペア入力-
7			75Ω 終端(7 番ピンと 8 番ピンはショートしています)
8			75Ω 終端(7 番ピンと 8 番ピンはショートしています)

8. 基板形状図

本ボードの基板形状図を 「図 8.1. SZ410-U00 の基板形状」に示します。

〔単位：mm〕

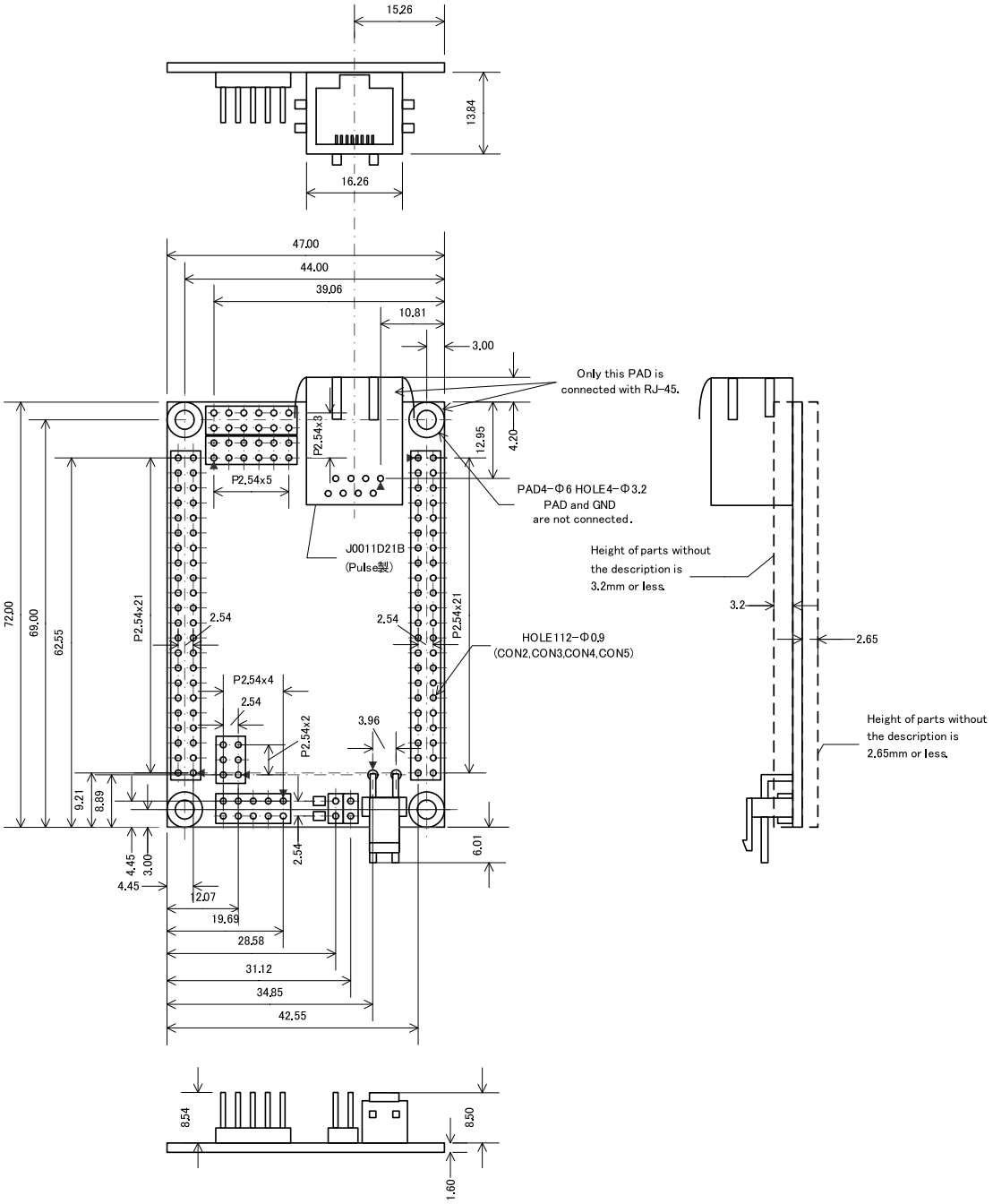


図 8.1 SZ410-U00 の基板形状

改訂履歴

バージョン	年月日	改訂内容
1.0.0	2007/10/10	・初版作成
1.0.1	2007/10/19	・誤記訂正
1.0.2	2007/12/14	・「図 8.1. SZ410-U00 の基板形状」: 電源コネクタの飛び出し寸法、CON2 の 1 番ピンの位置追記 ・「図 8.1. SZ410-U00 の基板形状」: 部品高さ変更
1.0.3	2007/01/18	・「図 4.1. SZ410-U00 ブロック図」: 全体バス構成変更 ・「図 4.2. SZ410-U00 バス構成」: SZ410-U00 バス構成変更 ・「表 1.1. 数値の表記方法」: 数値表記の説明を追加 ・「表 5.1. SZ410-U00 メモリマップ」: メモリマップ変更 ・「表 5.2. DCR メモリマップ」: DCR メモリマップ追加 ・「表 6.7. FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(4/4)」: FPGA ピンアサインの E_TX_ER を E_nINT に変更 ・「表 6.8. FPGA ピンアサイン JTAG、コンフィギュレーション関連」: E_nINT の変更について説明を追加 ・「4.4.2. バス」: バス OPB を削除し、OCM と DCR の記載を追加 ・「4.4.4. 割り込み」: 割り込みの IP コア名を OPB から XPS に変更 ・「4.4.6. シリアルコンソール」: シリアルコンソールの IP コア名を OPB から XPS に変更
1.0.4	2008/02/15	・「図 7.1. 各種インターフェースの配置」: 各種インターフェースの配置の各コネクタに 2 番ピンの情報追加 ・「図 8.1. SZ410-U00 の基板形状」修正
1.0.5	2008/03/14	・「図 7.1. 各種インターフェースの配置」: 各種インターフェースの配置の誤記修正
1.0.6	2008/09/26	・タイトルを英語表記からカタカナ表記に ・「4.4.11. ソフトウェアリセット機能」: リセット信号追加
1.0.7	2008/11/29	・FG の説明を追記
1.0.8	2008/12/25	・「図 8.1. SZ410-U00 の基板形状」画像形式を SVG に変更
1.0.9	2009/03/19	・「図 8.1. SZ410-U00 の基板形状」RJ45 の型番修正 ・参照先を記述する際の表記を統一 ・表記ゆれを修正
1.0.10	2009/07/17	・「表 7.9. CON8 CPLD 用 JTAG コネクタ」: タイトルの誤記を修正 ・文字が読みにくい画像の差し替え ・本文のレイアウト統一
1.0.11	2009/07/29	・製品保証に関する記載を http://www.atmark-techno.com/support/warranty-policy に移動(2009/08/03 適用) ・「表 4.1. SZ410-U00 仕様」: Ethernet の仕様に追記
1.0.12	2010/09/17	・「図 8.1. SZ410-U00 の基板形状」単位の位置を変更 ・表のレイアウト統一 ・「表 6.7. FPGA ピンアサイン 内部デバイス関連(4/4)」U3 の「システムリセット入力」の誤記修正 ・表記ゆれを修正 ・「3.1. 準備するもの」作業 PC の条件とダウンロードケーブルを変更(パラレル -> USB) ・「4.4.9. FPGA コンフィギュレーション」DirectSPI を使用するように内容変更
1.0.13	2011/03/25	・「2. 注意事項」を全面的に変更

		・会社住所変更

SUZAKU-V ハードウェアマニュアル
Version 1.0.13
2011/03/26

株式会社アットマークテクノ
060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570