

第9章

ターゲット機能を実装してパソコン用拡張ボードとして使う

PCIインターフェース回路の製作

井倉将実

ここでは、付属FPGA基板をパソコン用のPCIバスに接続する方法を解説する。FPGAには、PCIインターフェースのターゲット機能を実装する。動作検証を目的として、FPGAが内蔵するメモリ・ブロックへのアクセスや、スイッチによる割り込み発行を行う。

(編集部)

付属FPGA基板は小型なものですが、PCIバス・インターフェース機能やメモリ・マップのデバイス・ドライバ開発の支援には十分に活用できます。本稿では、付属FPGA基板をPCIバスに接続する方法を解説します。

筆者が付属FPGA基板をPCIバス・インターフェースに使用しようと思いついたのは、

- 長年PCIバス・インターフェースをFPGAで設計してきた
- PCIバス・インターフェースの解説書にHDLコードやデバイス・ドライバなどが提供されている
- PCIバス・インターフェースを持つ組み込み機器が増えている
- PCI関連の開発に手軽に使えるものがほしい

表1 設計したPCIバス・インターフェースの機能

PCIコントローラ機能	PCIターゲット機能
データ・バス幅	32ビット・データ・バス
動作クロック	33MHz、または66MHz駆動
バースト転送	非対応・ディスコネクタ発行
内蔵機能	8KバイトのSRAMメモリ空間 (ベース・アドレス0)
	256バイトのLED/スイッチ/割り込みステータス空間(ベース・アドレス1)
割り込み	1系統・INTA#使用

と考えたためです。

設計したPCIバス・インターフェースの機能を表1に示します。

1. FPGA基板とPCIバスをつなぐ

PCIバスは、4系統の割り込みやバス・マスタのすべてを使用するときには51本、ターゲット機能かつ1系統だけ割り込みを使用する場合は46本のI/Oピンを必要とします。

付属FPGA基板には、2組のユーザ機能拡張コネクタが用意されています。ここにFPGAのユーザI/Oピンのうち、55本が引き出されています。従ってPCIバス・インターフェースが必要とする信号を付属基板でも確保できることになります。

● 付属FPGA基板のI/OをPCIバスに接続する

回路図を図1に示します。また、製作した基板を写真1に示します。

付属FPGA基板のユーザI/Oのうち5本は、入力専用ピンです。PCIインターフェースのうち、CLK、RST#、IDSEL、PME#、LOCK#は、メイン・ボード側からPCIカード側への信号です。FPGAの入力専用ピンにはこれらの信号を割り当てます。

PME#はFPGAに接続してあるだけで、今回の回路では使用していません。

PME#はOSを介してCPUが休止状態や低消費電力モードに移行するなどの要求を行い、システム全体の電力管理

Keyword

FPGA, PCI, ターゲット, 割り込み, セットアップ・タイミング, DCM, パリティ

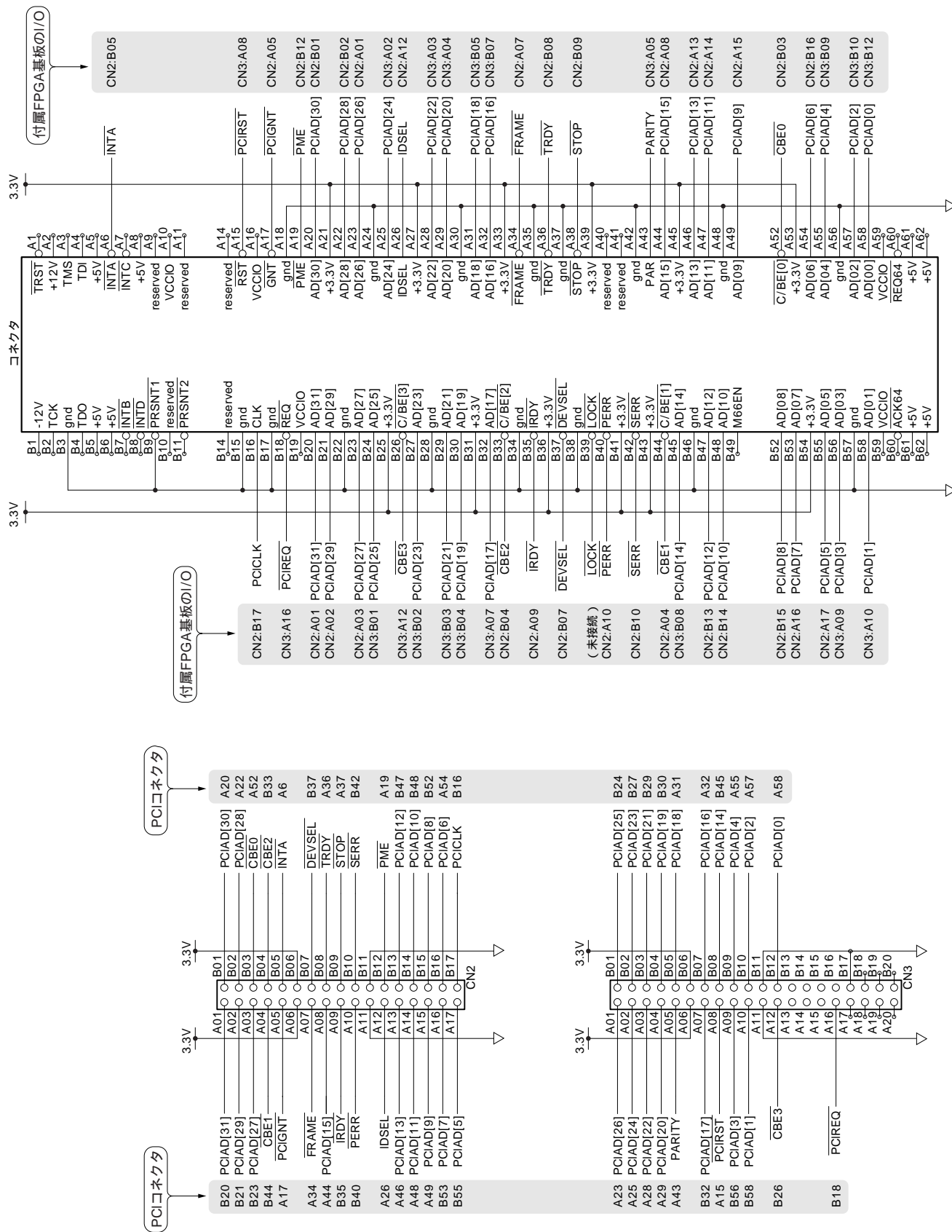


図1 付属FPGA基板のI/OをPCIバスに接続する回路
付属FPGA基板のI/OとPCIコネクタをつなぐだけである。