

PCIバス採用

MIPS & PowerPCシステムの設計事例

組み込みシステム開発評価キットで用意されているFPGA用のサンプル設計データは、各種コントローラをローカル・バス上のメモリ空間にマッピングする設計となっている。ここでは、これらのサンプル設計データの構造を大きく変えずに、実際に接続するバスをローカル・バスからPCIバスに切り替えた事例について解説する。

(編集部)

山武 一郎

1. DIMM形状CPUモジュールの概要

DIMM形状CPUモジュールの概要

VR4131DIMMのブロック図を図1に、外観を写真1に示します。CPUとして200MHz動作のVR4131(NECエレクトロニクス製)が搭載されています。VR4131DIMMでは

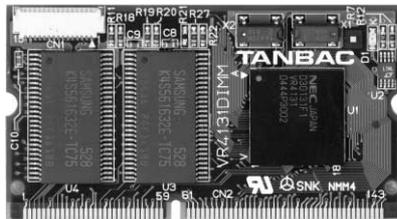


写真1
VR4131DIMMの外観

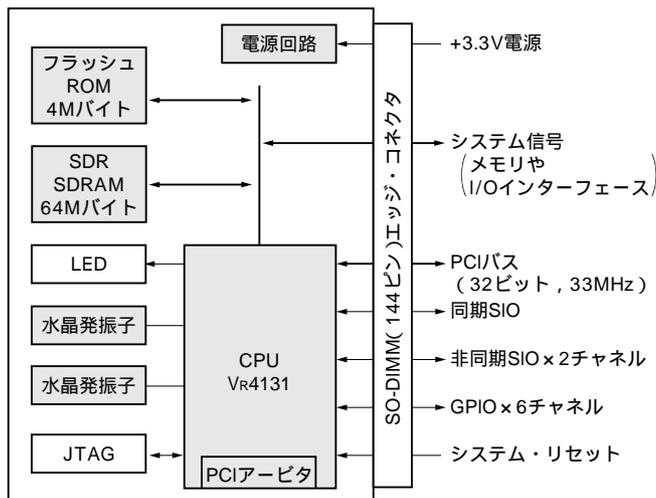


図1 VR4131DIMMのブロック図

ローカル・バスも出力されているものの、データ・バス幅が16ビットで、アドレス空間も狭くなっています。

また、MPC5200DIMMのブロック図を図2に、外観を写真2に示します。CPUとして400MHz動作のMPC5200(Freescale Semiconductor社製)が搭載されています。MPC5200DIMMではローカル・バスは出力されておらず、EthernetやATA用の信号が配線されています。

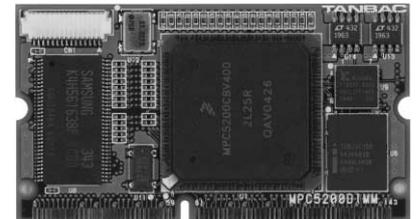


写真2
MPC5200DIMMの外観
(ヒートシンクを外した状態)

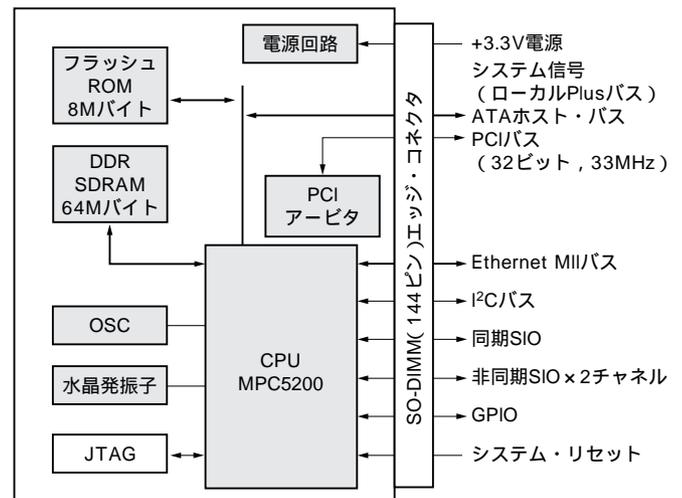


図2 MPC5200DIMMのブロック図

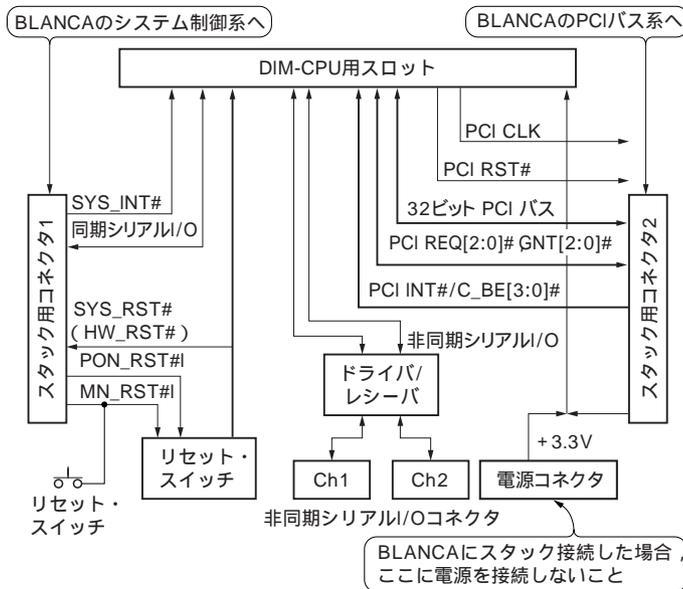


図3 DIMM 形状CPU モジュール用ゲタ基板のブロック図

これらのCPU モジュールは、CPU とメイン RAM、そしてブート用および OS 格納用のフラッシュ ROM を、SO-DIMM 形状の小さなモジュールに実装したものです。電源を供給すれば、このモジュールだけで Linux まで起動します。詳細は参考文献(1)~(3)を参照してください。

BLANCA と PCI バス経由による接続

図3に DIMM 形状 CPU モジュールを組み込みシステム開発評価キット(通称「BLANCA」)に接続するためのコネクタ変換基板、いわゆるゲタ基板のブロック図を示します。BLANCA とは PCI バスの信号だけでなく、パワー ON/マニュアル・リセット系の信号などでもつながっています。

また CPU モジュールのブロック図で示したように、CPU モジュールから同期シリアルが 2 チャンネル出ているので、ゲタ基板上に RS-232-C 用ドライバ/レシーバを介して D-Sub 9 ピン・コネクタが用意されています。

ゲタ基板へ V_R4131 DIMM を接続した様子を写真3に、MPC5200 DIMM を BLANCA の上にスタック接続した様子を写真4に示します。

2. 各コントローラの PCI バスへの マッピング方法

DIMM モジュールはローカル・バスが出力されていないため、BLANCA と接続するには PCI バスを介させるしか

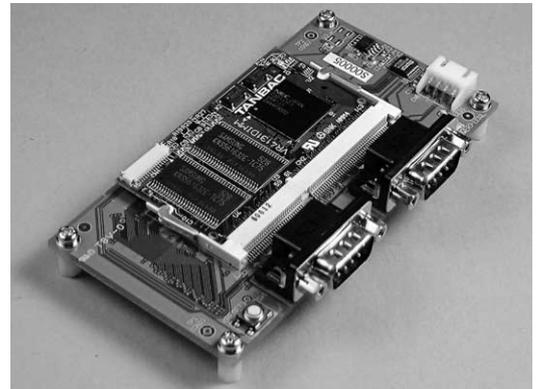


写真3 ゲタ基板 + V_R4131 DIMM の接続状態

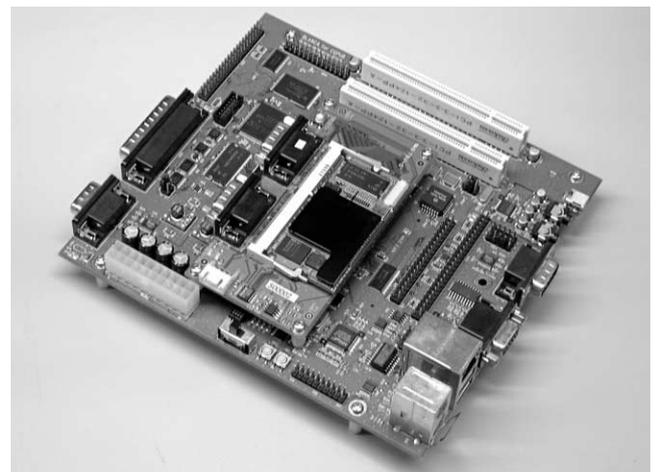


写真4 BLANCA + ゲタ基板 + MPC5200 DIMM の接続状態

ありません。なお、ここでは PCI バスについて詳しく解説できないので、参考文献(4)~(5)を参照してください。

複数のコントローラを一つの PCI デバイスに実装 A/V プロセッサにはアナログ RGB 出力や AC97 CODEC によるサウンド入出力、I/O プロセッサには IDE や LAN などにつながります。それぞれ個別のコントローラとして存在しますが、実デバイスとしては一つの FPGA に複数のコントローラを実装する必要があります。これを実現するにはどのような方法があるのでしょうか。

PCI デバイスのコンフィグレーション・レジスタには、ベース・アドレス・レジスタと呼ばれる先頭アドレスを保持するレジスタが最大 6 本あります。例えばベース・アドレス・レジスタ 0 にはアナログ RGB コントローラの前頭アドレスを、ベース・アドレス・レジスタ 1 にはサウンド・コントローラの前頭アドレスを割り当てるという方法もあるでしょう。これで最大六つのコントローラを実装で

Pro

1

App1

2

3

4

App2

5