

拡張インターフェースを使った外部制御

本章では、前章で紹介した外部制御例をパソコンに市販の拡張インターフェースを追加する形で実現する場合について紹介します。

パソコンの市販の拡張インターフェースには様々なものがありますが、本章ではPCIボード、PCカード、USB接続の平行I/Oアダプタについて取り上げます。これらはすべて完成品で、ドライブ用ソフトウェアが付属しているものです。

4.1 PCIボード

従来よりパソコンで外部制御を行う場合の最も一般的な方法は、拡張ボードをパソコンの拡張スロットに接続して行う方法です。少し前までPC/ATではISAバスに接続する拡張ボードが主流でしたが、現在はPCIバスに接続するものが一般的です。本節では、PCIバス用のインターフェース・ボードを使用した場合の基本的な制御方法について紹介します。

拡張ボードの種類と選択方法

パソコンのPCIバスに追加するボードを、拡張ボードあるいはアドオン・ボードと呼びます。拡張ボードは多く周辺機器メーカーが多くの種類のボードを提供しています。これらは大きく分けるとある程度用途や規格の決まっているもの、たとえば、ネットワーク・カードとかビデオ・キャプチャ・カードなどの汎用のものに分けられます。汎用のボードにも最も汎用性の高いPCIバスのインターフェース・チップだけが搭載されているものから、ある程度用途に特化した、たとえば、絶縁された電流駆動回路が組み込まれたものなど多様です。

ボード選びで注意したい点ですが、制御あるいは計測対象となる外部信号がパソコン内部の信号、電圧数V、電流1A程度、周波数100MHz程度よりもあまり大きい、あるいは、あまり小さい場合は、たとえ拡張ボードの外部仕様の範囲内であったとしても、パソコン内部に組み込まれた拡張ボードで処理することは好ましくありません。

それは、外部信号が大きな場合は、何かのトラブル時にパソコンに影響を与えてしまう可能性がありますし、逆に信号が小さい場合はパソコン内部のノイズの影響を信号が受けてしまう可能性があります。このような場合は、通常のロジック・レベルで一度外部に引き出して、大きな信号の場合は絶縁、小さな信号の場合は増幅など、信号に合った対策を施したしっかりとしたインターフェースを別に設けるべきです。

汎用パラレル・インターフェース・ボードPCI-2747A

本節で紹介するPCIバス用拡張ボードは、写真4.1に示すインタフェース社のPCI-2747Aです。PCI-2747Aには、図4.1に示すようにインタフェース用LSIとして古くからある8255PPI(Programmable Peripheral Interface)仕様の機能ブロックが使われており、最大24ビットの入出力を行うことができます。したがって、8255PPIの制御モードを任意に設定できます。

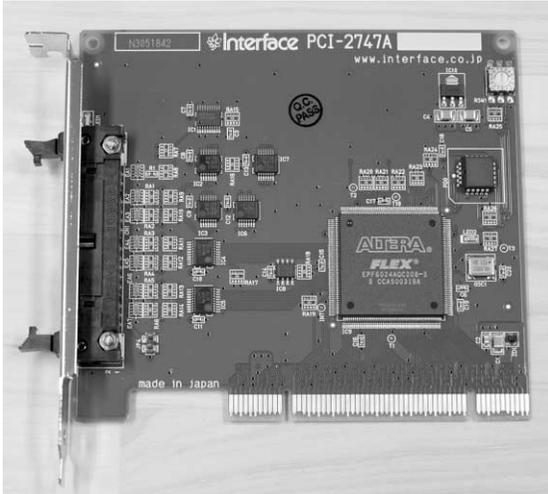


写真4.1 PCIカード型パラレル・インターフェースPCI-2747A

PCI-2747Aは最近の一般的なボードの構成と同様に機能の中心となるFPGAとバッファリングなどを行うICなどで構成される。

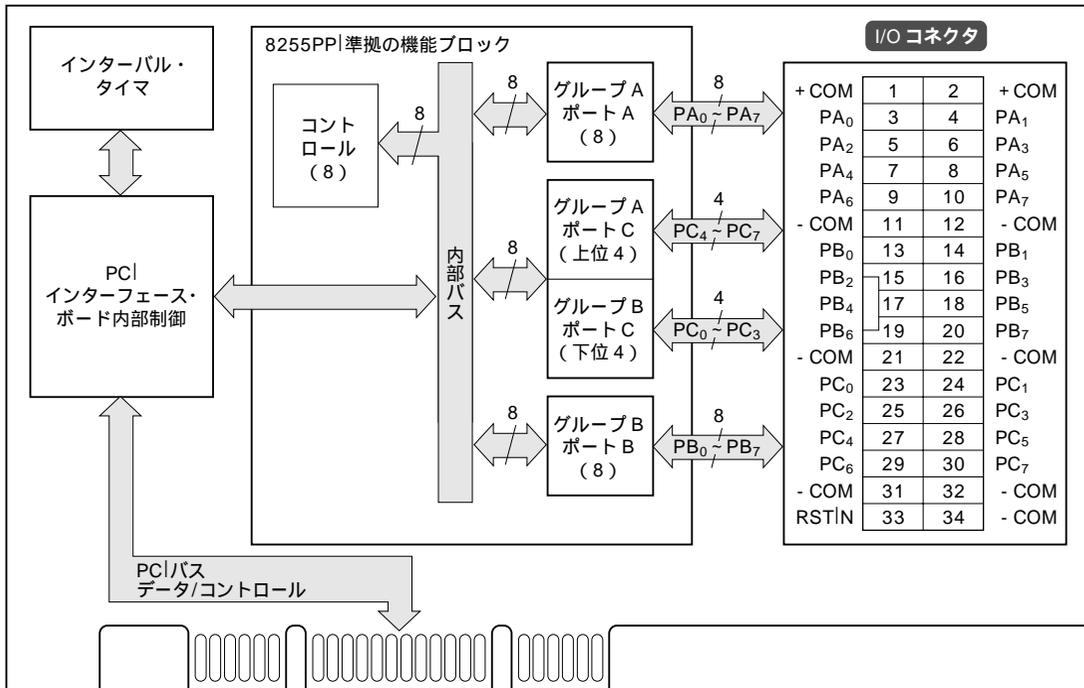


図4.1(3) PCI-2747Aの機能ブロック図

PCI-2747Aはパラレル・インターフェース用LSIの8255PPIと同等の機能をFPGA内に実装している。そのため8255と同等のプログラマブルな入出力を構成できる。

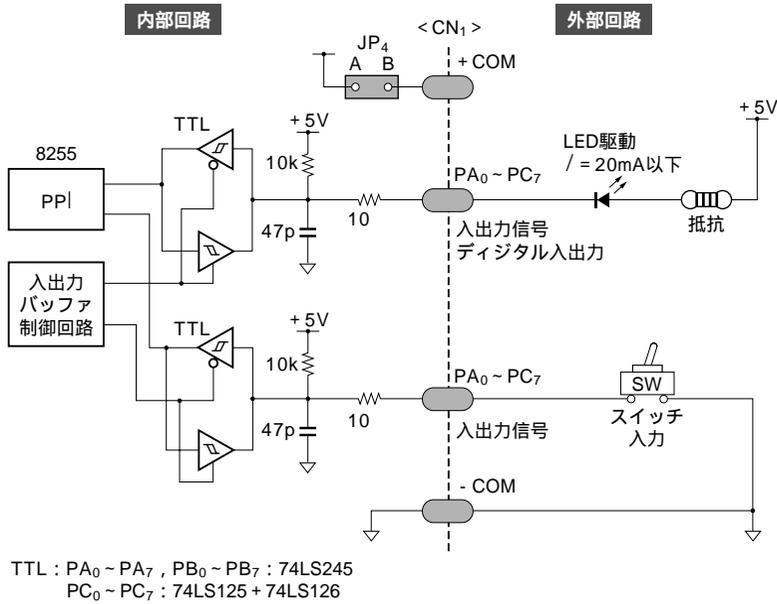


図4.2⁽³⁾ PCI-2747A の外部入出力回路

PCI-2747Aの外部入出力は74LSシリーズでバッファリングされている。

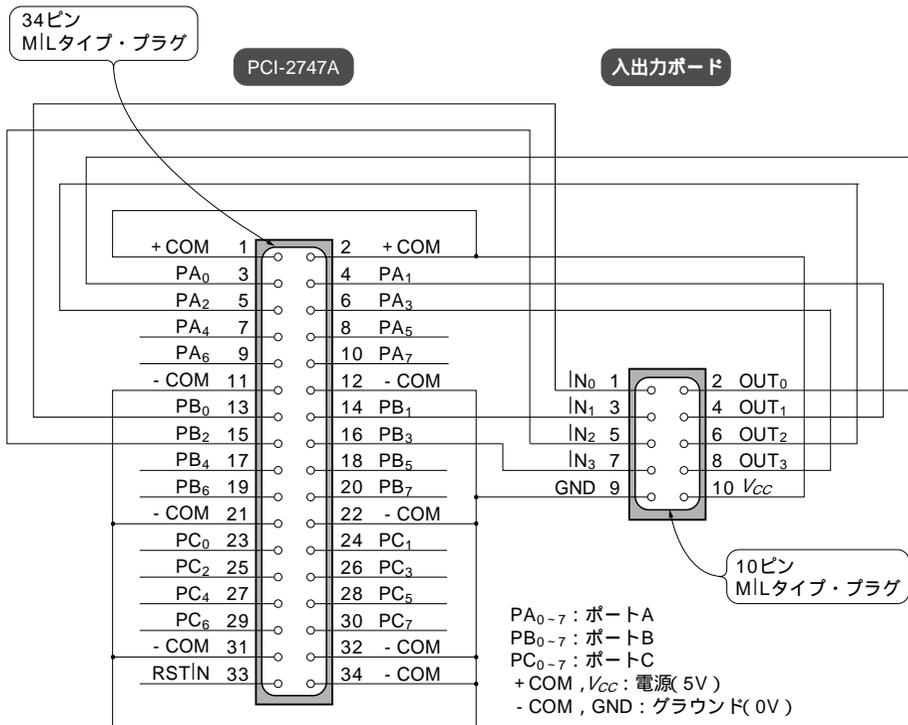


図4.3 PCI-2747A と入力ボードとの接続

PCI-2747A と入力ボードのコネクタを図のように結線する。この結線は中継ボードとして小型の基板に作成する。

PCI-2747A の外部入出力部分は、**図 4.2** に示すように 74LS シリーズ でバッファリングされています。また独立したインターバル・タイマをもち、システムに対して周期的に割り込みをかけることができます。

このアイコンは、章末に用語解説があります

PCI-2747A と入出力ボードとの接続

本節でも前章で使用した入出力ボードと接続を行い、外部制御の基本動作を確認することにします。今回は PCI-2747A のポート A の 0 ~ 3 ビットを入力用に使用し、ポート B の 0 ~ 3 ビットを出力用に使用することにします。ボード間の結線は **図 4.3** のようになります。この接続を行った入出力ボードは、パソコンからは **図 4.4** のようなシステムとして見えます。

市販されている拡張ボードには、ボードの診断や入出力が行えるツールが付属しています。PCI-2747A に付属しているツールを利用して **図 4.4** のシステムを操作してみます。マニュアルどおりにセットアップ・プログラムを実行させると、デバイス・ドライバやヘルプ・ファイル、ツールなどがインストールさ

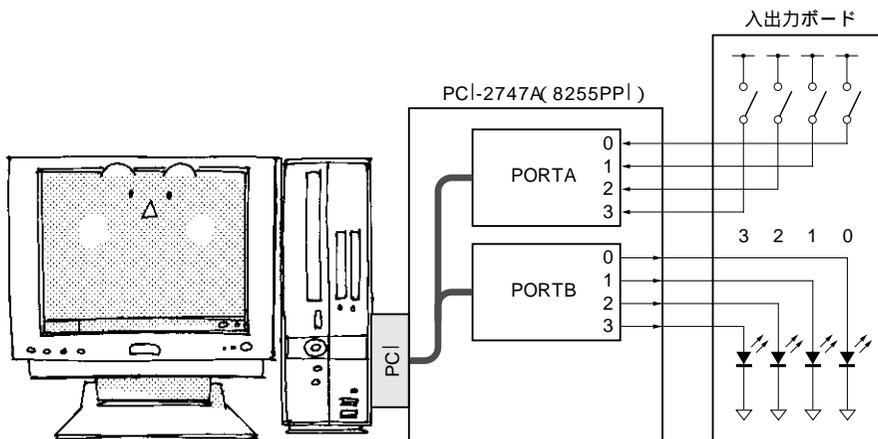


図 4.4 PCI-2747A を使って構成された実験用システム

PCI-2747A によって接続された入出力ボードのスイッチと LED は、パソコンからは図のようなシステムに見える。

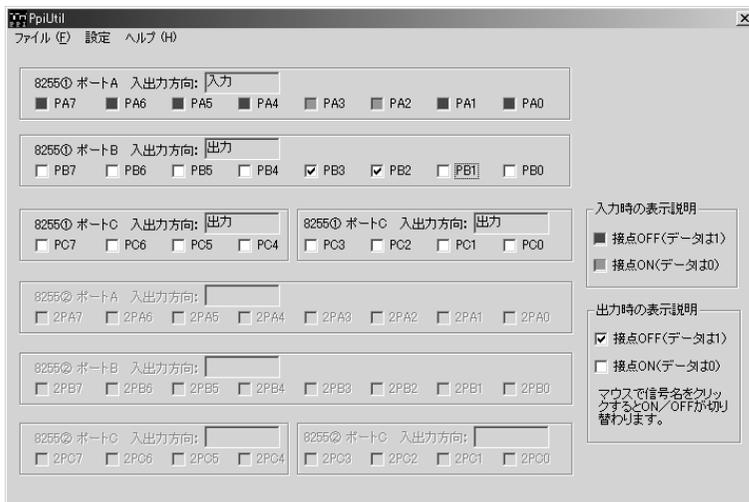


図 4.5 PCI-2747A に付属するツール