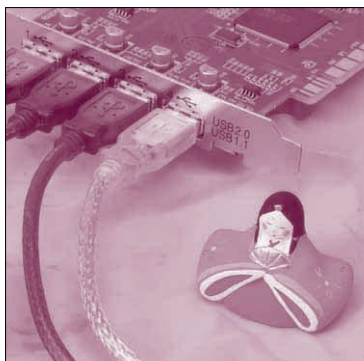


第6章 2.125 Gbpsの光ネットワーク・モジュール APC-485 に見る

光ネットワーク・ボードの構造と動作

仲山 典邦
Norikuni Nakayama



はじめに

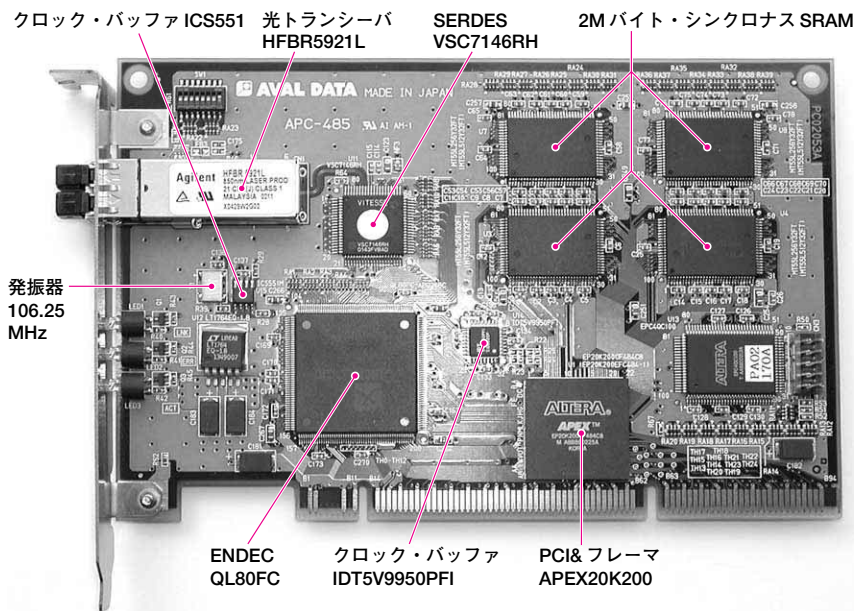
近年、各種制御装置の内部はどんどん高速になり、制御の分散化も進んでいます。このようなシステムには、配線数が少なく信頼性が高い高速な伝送路が必要です。最近では、光ネットワークを使ったシステムが多くなってきています。

光ネットワークは、システム間で膨大な情報量を高速に伝送するのに適しており、分散処理や同時配分、集中処理などを容易に実現できます。では、実際に光ネットワークを実現するハードウェアの構成は、どのようになっているのでしょうか。

本稿では、(株)アパールデータの光ネットワーク・モジュール APC-485 を例に、その構造やネットワークの構築例を紹介します。

APC-485 の概要

APC-485 は、OSなどが異なるシステム間でデータを共有するための光ネットワーク・モジュールです。複数のモジュールを光ファイバで接続して高速に通信し、各モジュールのメモリ内容を同一化します。全ノードで同じデータを共有するので、分散処理やデータの同時配分、集中管理に威力を発揮します。



〈写真1〉 光ネットワーク・モジュール APC-485 の外観 [株)アパールデータ]

Keywords

光ネットワーク、APC-485、PCIバス、シングル・モード、マルチモード、光トランシーバ、トポロジ、ノード、トークン・フレーム、共有メモリ、SERDES、VSC7146、ENDEC、フレーム・フォーマット、SOF、EOF、ヘッダ、8B/10B変換。

■ APC-485の特徴

外観を写真1に示します。特徴は以下のとおりです。

- 2 Gbpsの高速データ通信
- ホスト・インターフェースは64ビット/66 MHzのPCIバス

〈表1〉 APC-485の主な仕様

項目	仕様
ホスト・インターフェース	PCI2.1準拠, 32/64ビット, 3.3 V
通信形式	光ファイバ ・ 伝送速度 : 2.125 Gbps ・ 伝送モード : マルチモード ・ レーザ形式 : 850 nm VCSEL ・ 最大ノード間距離 : 300 m/150 m ・ レーザ安全規格 : クラス1 ・ レーザMTTF : 114年 ・ コネクタ形式 : LCコネクタ
通信プロトコル	独自形式
通信能力	約200 Mバイト/s
実効性能	書き込み : 170 Mバイト/s 読み出し : 380 Mバイト/s
転送遅延時間	約460 ns
最大接続数	128ノード
共有メモリ容量	標準2 Mバイト, 最大16 Mバイト
使用ケーブル	ファイバ径 : 50 μm/62.5 μm コネクタ形式 : LCコネクタ 伝送モード : マルチモード
外形寸法	PCIショート・サイズ準拠 163.09 × 106.68 × 1.6 mm
電源電圧	3.3 V ± 5%

- ディスクリプタ・チェーンDMAエンジンを搭載
- 最大16 Mバイトの共有メモリをもつ
- プロトコル処理をすべてハードウェア化
- CRCによるエラー検出およびハードウェアによるリトライ機能を装備
- 通信ディレイを予測可能
- 割り込み要求ドア・ベル機能を装備

主な仕様を表1に示します。

■ ホスト・バス

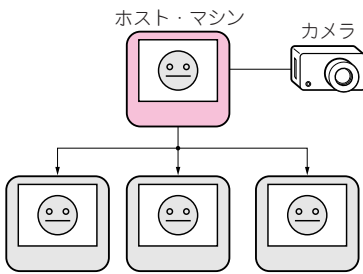
光伝送路の転送能力は2 Gbpsですが、実効転送速度は200 Mバイト/sになります。一般のパソコンに使われている32ビット/33 MHz PCIバスの転送能力は最大132 Mバイト/sで、**光伝送路の帯域を100%満足させることができません。**

64ビット/33 MHzのPCIバスであれば、転送能力は最大264 Mバイト/sであるため、数字のうえでは光伝送路の帯域を満足できます。しかし、PCIのレイテンシなどを考慮して、APC-485では**最大転送能力が528 Mバイト/sの64ビット/66 MHz PCIバス**を使用しています。

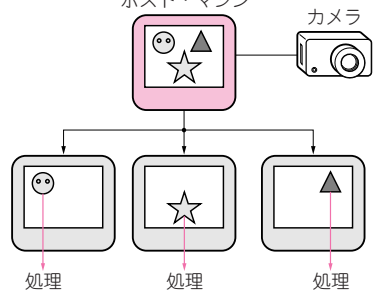
■ 使用する光ファイバ

光ファイバには、シングル・モード用とマルチモード用の2種類があります。シングル・モード用ケーブ

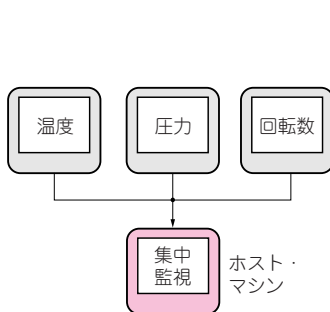
〈図1〉 同時分配の例



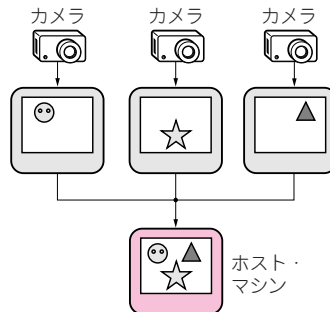
〈図2〉 分散処理の例



〈図3〉 集中処理の例



(a) データを集中監視する



(b) 画像を集中処理する