

1W-1 光ファイバを用いた高速光バスシステムの設計

鈴木 基史 濱崎 陽一 坂本 康治 塚本享治
電子技術総合研究所

1. はじめに

我々は、光通信によりコンピュータ間を接続し、コンピュータ上のアプリケーションレベルで高速な通信を利用できるような高速ネットワークシステムを実現すべく、現在試作を進めている¹⁾²⁾。ネットワークはバス型であり、光ファイバとスターカプラにより実現する。ネットワーク全体の空間的な広がりとしては、一部屋に納まる程度から1フロア程度の比較的狭い範囲にまとめたものを想定しており、ノードとなる計算機の数も数十～百程度を想定している。通信においては、バス型の利点を活かして同報通信の機能も持たせる。

2. 高速光バスシステム

システムの構成を次に示す。システムは大きく分けて、データを光で高速に伝送する光バス部分と、光バスとの間でデータを高速にやりとりし計算機側からもアクセスできるようにする通信メモリ部分および計算機部分に分かれる。

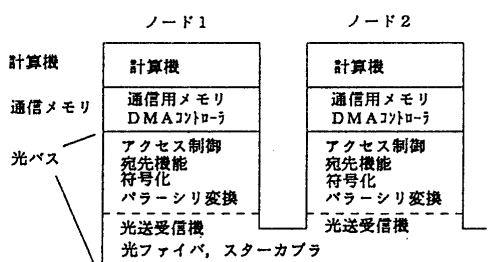


図1 システムの構成

光バス部分はさらに2つに分かれる。光リンク部分と通信部分である。光リンク部分には、光送受信機、光ファイバ、スターカプラが含まれ、通信部分には、アクセス制御、宛先機能、

符号化、並直列変換の機能が含まれる。

3. 光リンク部分

光リンク部分は光ファイバとスターカプラおよび光送受信機によって実現する。光信号は波長1300nmの光によって伝送され、光ファイバおよびスターカプラもこの波長に合ったものを用いる。伝送速度は500Mbpsとする。光ファイバはシングルモードのものを使用する。スターカプラでは光の強度が1/(ノード数)になることおよびその他の損失があり、これを考慮して光出力が大きく、最小受光感度の高い光送受信機を選択しなければならない。さきに行った基礎実験では32×32のスターカプラを用いて、データが送れることを確認している。

4. 通信部分

光信号は一本の光ファイバで送られるため、信号を直列に変換し、さらにクロックが再生できるようにコード化を行う。コード化は4B5Bで行う。光信号の転送レートは500Mbpsであるから、コード化によってデータの転送レートは400Mbpsすなわち50Mbpsとなる。

アクセス制御はトークンバス方式、すなわちトークンを受信したときに送るべきデータがある場合には直ちにデータの送信を行い、送るべきデータがないときにはトークンを直ちに次のノードへ送る方式とし、その制御はハードウェアで実現して高速化を図る。

通信に使われるパケットとしてはデータパケットとトークンとがある。送信機がパケットを送り始めるときには、最初のパケットの前に受信側でのクロック再生のためのプリアンプルを

付加する。プリアンプルの後にはワード同期のための開始符号が付き、その後宛先アドレスが付く。ここまではトークンもデータパケットも同じである。その後、パケットがトークンであるかデータパケットであるかを示す“種類”フィールドが続く、データパケットではそのあとデータが続く。データパケットのデータ長は固定長とし1KBないし4KBとする。パケットの終わりには終了符号およびエラーチェックのフィールドが付けられる。パケットの構成を図2に示す。

通信メモリと光バスの間にはFIFOメモリを設け、通信メモリとのデータのやりとりはFIFOを通して行う。通信部分の構成を図3に示す。

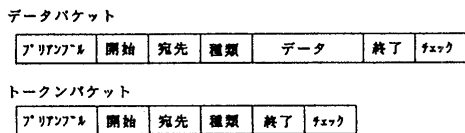


図2. パケットの構成

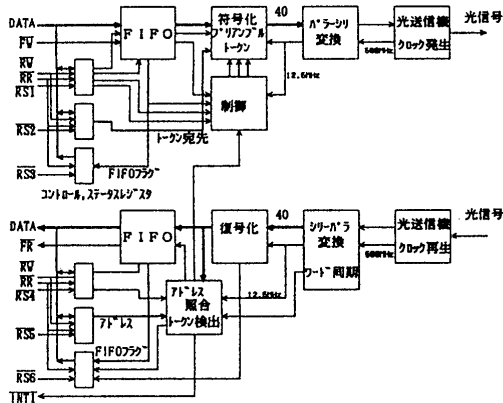


図3. 通信部分の構成

4. 通信メモリ部分

通信メモリ部分はコンピュータからアクセスできるメモリ、およびメモリの内容を光バス部分にDMA転送するDMAコントローラよりなる。DMAコントローラにはLR33000プロセッサを用いる。通信メモリはリングバッファを構成

し、この管理はポインタをDMAコントローラと計算機で読み書きする事により行う。

実験システムでは計算機としてSPARCstation 2を用いる予定で、現在試作を進めている。ノードの構成を図4に示す。

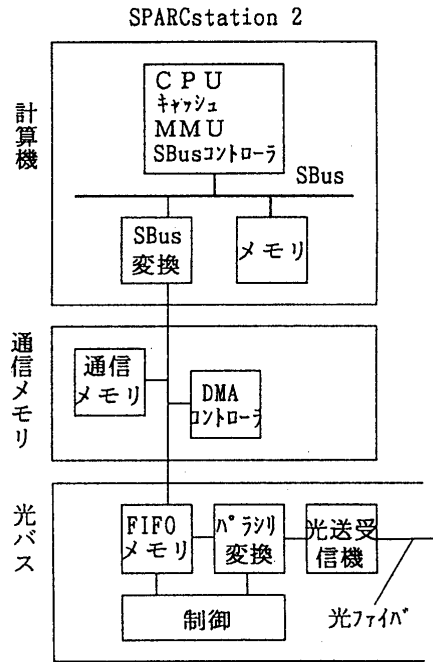


図4. 実験システムのノード構成

5. まとめ

現在試作中の光ファイバとスターカプラによる高速光バス実験システムについて述べた。今後、さらに試作、実験を進め、高速光バスによって結合された分散システムの可能性を明らかにしていく予定である。

参考文献

- 1) 鈴木, 坂本, 濱崎, 岡田: “光ファイバとスターカプラによる高速光バスの試作” 情報41回全国大会 1990
- 2) 鈴木, 坂本: “光ファイバを用いた高速光バスの基礎実験” 情報43回全国大会 1991