

3N-3

京都大学統合情報通信システム KUINS における基幹ループ LAN の機能

石橋勇人* 金澤正憲* 長谷川利治† 中村順一† 櫻井恒正*
 *京都大学大型計算機センター †京都大学工学部 †九州工業大学情報工学部

1 はじめに

本稿では、KUINS において高速通信を主に担っている、光ファイバーを利用した基幹ループ LAN について述べる。

2 基幹ループ LAN の機能

基幹ループ LAN とは、学部、研究所等の主要な建物にノードを設置し、その間を光ファイバーで結んだものであり、建物内に設置されている Ethernet に代表されるサブ LAN や、高速通信を必要とする機器間(計算機等)の通信路となる。基幹ループ LAN は、各種の通信の媒体として一本の光ファイバを共用するマルチメディア LAN となっている。

KUINS では、基幹ループ LAN を吉田(本部)地区と宇治地区の2つのキャンパスに敷設した。その概要は表1の通りである。

表1において、吉田地区と宇治地区では建物とノードの比率が異なっている。これは、吉田地区にはデジタル PBX(DPBX)が設置されているが、宇治地区には未設置であり、中低速のデータ通信をも基幹ループ LAN で受け持つ必要があるためである。KUINS では、平成元年度において両地区の主要な建物にノードの設置を完了した。

以下では、基幹ループ LAN の持つ各種の機能について説明する。

2.1 ISO 8802/3 サブ LAN 間の接続

基幹ループ LAN は、各ノードに接続された CSMA/CD LAN(Ethernet)間を OSI 参照モデルの第2層レベルの MAC 層で相互に接続する。これによって、Ethernet に接続された同一のプロトコルを持つ計算機間に

おいて通信が可能となる。実際に使用されているプロトコルとしては、TCP/IP、XNS 等がある。

各ノードは、学習機能を持っており、ネットワーク上を流れるパケットのヘッダ情報によって MAC アドレスとその MAC アドレスを持つホストが属するノードの対応をテーブルに登録し、不要なパケットを基幹ループ上あるいは他のサブ LAN 上に流さないようフィルタリングを行なっている。

また、TCP/IP プロトコルを利用する計算機の場合には、後述のようにパケット交換機を経由して他地区の基幹ループ LAN に接続された計算機とも通信が可能である。

2.2 電話回線の代替

大量、高速の通信を必要とする機器間を、電信電話技術委員会(TTC)2Mbps 規格相当またはメカ固有のインターフェースを用いて接続するものである。基幹ループ LAN は、ノード間のトランスペアレントな通信路を提供するだけである。

TTC 2Mbps 相当の接続は、吉田地区の DPBX と大型計算機センターのホスト計算機の通信制御装置(CCP)間において1チャンネルあたり30本のデジタル電話回線(メタリックケーブル)およびデジタル回線終端装置(DAU)の代わりとして使用し、電話回線や DAU を節約している。また、附属図書館のホスト計算機においても同様の接続を行なっている。

メカ固有のインターフェースを用いた接続は、DPBX が設置されていない宇治地区の化学研究所において、交換ノードとリモートユニットの間を8Mbpsで接続し、デジタル交換回線として利用している。この交換ノードによって、中低速データ通信が実現されている。

2.3 IBM S370 チャンネル相当の接続

本機能は、ホスト計算機の周辺機器を遠距離に設置するために使用する。ホスト計算機のチャンネルと遠隔の周辺機器の接続には、LAN とノードを挟んだ形で1対の SCL(チャンネルリンク装置)を設置している。SCL と SCL の間は、非常に長い I/O ケーブルと考えることができる。周辺機器としては、高速出力装置(ラインプリンタ等)、端末装置群、高性能画像表示装置等が考えられる。

KUINS では、大型計算機センターのラインプリンタを同一ループ LAN 内の別のノード(直線距離約

表 1: 基幹ループ LAN の概要

	吉田地区	宇治地区
伝送速度	410 Mbps	205 Mbps
光ケーブル全長	約 10km	約 4km
ノード設置箇所	39	21
主要な建物数	64	15
使用光ファイバ	SM(シングルモード)・12芯	
デジタル PBX	有	無

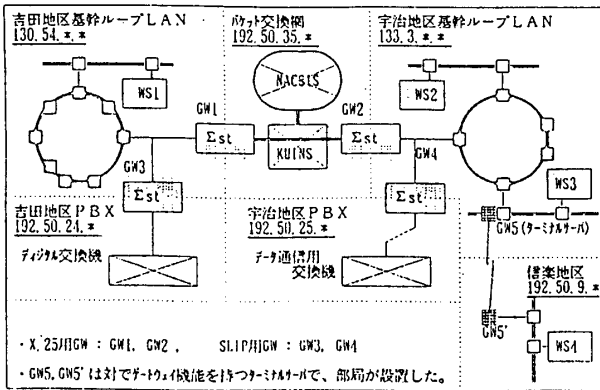


図1: 基幹ループLAN間の相互接続

1.2km)に接続し、リモートプリンタとしてサービスしている。

2.4 動画像通信

基幹ループLANを利用してNTSC方式で動画像と音声と同時に伝送することが可能であり、KUINSでは第2期計画での導入を検討している。接続方式には、ポイントツーポイント接続とマルチキャスト接続がある。

ポイントツーポイント接続は、双方向の動画像・音声の伝送が可能であり、テレビ会議システムを実現することができる。マルチキャスト接続では、複数の受信機へ動画像・音声を単方向伝送することによって遠隔講義システムやCATVに利用することができる。

3 基幹ループLAN間の相互接続

吉田地区と宇治地区の間でTCP/IPプロトコルによって通信ができるように、両地区のバケット交換機と基幹ループLANの間にゲートウェイ用ワークステーション(GW)を設置している(図1のGW1, GW2)。このGWは、TCP/IP ↔ CCITT X.25間のプロトコル変換機ならびにIPルータとして動作し、定期的にRIP(Routing Information Protocol)プロトコルによって基幹ループLAN上に経路情報をブロードキャストする。これによって、サブLANに接続されたRIPプロトコルの利用可能な計算機ではGWが送出する経路情報を自動的にルーティングテーブルに格納することができるので、各計算機に対して個々に経路情報を設定する必要はない(動的ルーティング; dynamic routing)。動的ルーティングの利用できない計算機の場合や意識的に特定のGWによるルーティングを行ないたい場合には、静的ルーティング(static routing)を利用する。

吉田地区と宇治地区の間を接続しているバケット交換機は、学術情報ネットワークとX.75プロトコルによって相互接続されているので、学術情報ネットワークにGWを介して接続された他大学の計算機ともTCP/IPによる通信が可能である。

4 基幹ループLANとデジタルPBXの接続

基幹ループLANとDPBXの間にもGWとしてワークステーションを設置することにより、基幹ループLANに接続された計算機とDPBXに接続された計算機の間で通信を可能としている(図1のGW3,4)。吉

田地区、宇治地区ともにこのGWを設置しており、これを經由して他地区の計算機と通信することも可能である。

4.1 SLIP接続

DPBXに接続された計算機がSLIP(Serial Line IP)をサポートする場合、基幹ループLANに接続された計算機との間でIP接続が可能である。これはΣプロジェクトにおいて規格化が進められている交換回線との接続プロトコルを先取りしてサポートした機能であるが、現在動作が確認されているのは富士通製ワークステーションのみである。

4.2 端末サーバ機能

DPBXに接続された計算機あるいはTTY端末から基幹ループLANに接続された計算機が利用できるように、GWにおいて端末サーバ機能を提供している。この場合、計算機あるいは端末をDPBXを介して一度GWに接続し、その後telnetによって基幹ループLAN上の計算機にアクセスする。実際には、専用のユーザ名が用意されており、IPアドレスまたはホスト名を入力するだけで良い。

4.3 基幹ループLANから交換回線への接続

4.2とは逆に、基幹ループLAN上の計算機からDPBXに接続された計算機へGWを介して接続することもできる。

5 基幹ループLAN(MACブリッジ機能)の性能評価

基幹ループLANの性能評価の一つとして、異なるノードに接続されたサブLAN(Ethernet)間におけるデータ転送速度を測定した。この測定は、TCPコネクションによってデータを転送するプログラムを用い、通常の運用状態において行なった。使用した計算機はSUN4/260である。その結果、ノードの持つMACブリッジ機能は、約190KByte/sec程度の転送能力を持つことがわかった。異なるサブLAN間の通信においてもそうであることを意識させないためには、さらなる高速化が望まれるところである。

6 おわりに

KUINSの第1期計画は本年度で終了するが、京都大学の各地区における部局間的高速データ伝送を担う基幹ループLANは、初期の目標をほぼ達成できたと考えている。また、KUINSを構成するデジタル交換機やバケット交換機との相互接続もゲートウェイを用いて簡潔に実現できたと考えている。ここで述べた各機器は、すでに運用に供されているが、十分な性能を発揮しており特に大きな問題はないと思われる。

基幹ループLANの機能拡張としては、すでに述べた動画像通信、映像通信があり、第2期計画において整備する必要がある。

最後に、基幹ループLANの実現に当たって御協力をいただいたKUINS建設本部、KUINS技術専門委員会の皆様に深く感謝致します。