



Nara Institute of Science and Technology

情報ネットワークI

LAN技術
1998.4.24



概要

Nara Institute of Science and Technology

- 最近利用されているLAN技術を紹介
 - スイッチとコンセントレータ
- 技術
 - Ethernet
 - FDDI
 - ATM



LAN

Nara Institute of Science and Technology

- Local Area Network
- 地理的に狭い範囲で敷設 (～ 10Km)
- 広帯域サービス (1Mbps ～ 1Gbps)
- 簡便な導入、簡便な管理
 - 管理が複雑になる要素を排除
 - 特に料金計算やバックアップなどの機能

Ethernet

Nara Institute of Science and Technology

- 代表的な LAN
 - 1970年代に開発
 - IEEE802.3規格
 - ISO 8802/3規格と同じ
- さまざまな伝送帯域を提供
 - 1Mbps (開発当時)
 - 10Mbps (もっとも広く使われている Ethernet)
 - 100Mbps
 - 1Gbps (500Mbps × 2)

Ethernet

Nara Institute of Science and Technology

- さまざまな伝送媒体
 - 同軸ケーブル (Coax Cable): 10Base5, 10Base2
 - より対線 (Twist-Pair Cable): {10,100,1000}BaseT
 - 光ファイバ (Optical Fiber): {10,100}BaseFなど
 - 無線 Ethernet

Ethernet Switch

Nara Institute of Science and Technology

- 各ポート間で Ethernet Frame を交換
 - Cut-Through 交換技術の利用
 - メモリを用いた蓄積交換もあり
- データリンク的には一旦切断されている状態
 - ハブによる接続延長とは根本的に異なる
 - Ethernetの延長制限を受けない
- 最近スイッチが一般的
 - 制限の撤廃
 - スイッチ機構の低価格化



10BaseT

Nara Institute of Science and Technology

- 最近はより対線 (Tpcable)の Ethernet が主流
 - CAT/5 (Category 5) ケーブルの利用
 - 安価かつ加工が簡単
 - 両端に RJ45 コネクタ
 - 接続が非常に簡単
 - 集線装置としてハブ、スイッチを利用
 - 各コンピュータとの間をケーブルで直結
 - 「数珠つなぎ」の形態はない
 - 従来の 10Base5 とは MAU (Media Access Unit) によって接続可能
 - 10Base2とはリピータ接続



10BaseT

Nara Institute of Science and Technology

- カスケード接続が可能
 - 2台のコンピュータ間に最大3つのハブ
 - スイッチによってこの制限を取り払う
 - スイッチは独立したセグメント間のフレーム交換
 - ハブは媒体の延長
- ハブから端末まで最大 100m
- 10BaseF による光ファイバ延長
 - 最大 2Km
 - 安価なコンバータの存在



100BaseT

Nara Institute of Science and Technology

- 100Mbpsの Ethernet
 - IEEE 802.3u
 - Fast Ethernet
 - 100VG-AnyLanとは違う (完全に別の規格)
 - 10BaseTと同様の制限
- 100BaseF: 光ファイバによる伝送
- 10BaseT, 100BaseT の自動識別・自動接続
 - 最近のハブは両方の規格を自動的に識別し接続
 - AutoSense, AutoNegotiation



高速化する Ethernet

Nara Institute of Science and Technology

- 100Mbps クラスのネットワークが一般化
 - Fast Ethernet の登場と普及
 - 100BaseTx 標準搭載のワークステーション
 - NICの急激な低価格化
 - 今や 100Mbps クラスのネットワークはごろごろしている
 - ワークグループでの FDDI の投入
 - トラヒックが気になる環境での利用
 - 数年前からFDDIが既に投入されている
 - 100VG-AnyLAN の没落
 - 一時期は注目されたが、現在では何もない。



FastEthernet & GigaEthernet

Nara Institute of Science and Technology

- FastEthernet
 - 100Mbps
 - 相互操作性
 - 標準化により、ほぼ確保
 - もはや一般的
 - Bidirectional 100BaseTx
 - 双方向データ伝送
 - 200Mbps
 - cisco Catalyst5000シリーズなど
 - Switch & Hub
 - どちらも非常に安価
- Gigabit Ethernet
 - 1Gbps
 - 双方向データチャネル技術を利用
 - 片チャネル500Mbps
 - 全二重
 - 標準化作業中
 - 相互操作性にまだまだ不安が残る
 - スイッチのみ提供
 - NICが無いためサーバの直接収容は不可能
 - 情報
 - www.gigabit-ethernet.org



FastEthernet & GigaEthernet

Nara Institute of Science and Technology

	Ethernet	Fast Ethernet	Gigabit Ethernet	Ethernet Goal
Data Rate	10Mbps	100Mbps	1Gbps	
CAT 5 UTP	100m	100m	100m	
STP/Coax	500m	100m	25m	
Multi-mode Fiber	2Km	412m (hd*) 2Km (fd*)	500m (100m?**)	
Single-mode Fiber	25Km	20Km	3Km	

*IEEE half duplex/full duplex **62.5u/proposed standard
注) based on IEEE 802.3z

NAIST Token Ring

Nara Institute of Science and Technology

- 1970年代にIBMが開発
- IEEE802.5として標準化
- ホストを数珠つなぎにしたリング形態
 - IBM Type I ケーブル
 - コンセントレータによるスター型配線
- 4Mbps & 16Mbps
- 米国では未だに多くの利用
 - 日本ではいまいちはやらない
 - LANの特性としては望ましいことが多い

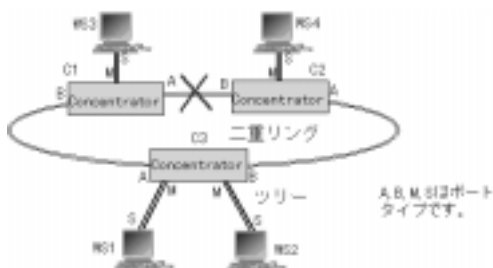
NAIST FDDI

Nara Institute of Science and Technology

- Fiber Distributed Data Interface
- ANSI, ISOで標準化
- 光ファイバを利用した100Mbpsリング型LAN
- 2重化リングによる対故障性の改善
 - DAS
 - リング途中での折り返し
- リングの双方向化
 - Bidirectional FDDI (200Mbps)
 - スイッチによる運用

NAIST FDDI

Nara Institute of Science and Technology



<http://www.dec-j.co.jp/ic/network/>より



Media Access Control(MAC) X3.139-1987

Physical Layer Protocol(PHY) X3.148-1988

Physical Layer Medium Dependent(PMD) X3.166-1990

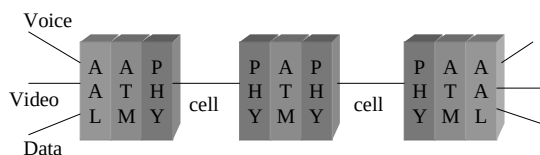
Station Management(SMT) X3.229-1994

Single Mode Fiber(SMF-PMD) X3.184-1993

Twisted Pair PMD(TP-PMD) X3.263-199x

Conformance Test PICS(CT-PICS)

- ・ 音声・画像・データの統合伝送技術として開発
 - － 1980年代終わりから
 - － 伝送・交換技術(電話技術)から誕生
 - － B-ISDN (Broadband Integrated Service Digital Network) の本命技術として期待
- ・ 特徴
 - － 広帯域性: 155Mbps (OC-3), 622Mbps (OC-12)
 - － スイッチ(cut-through exchange)による低遅延網
 - － 53octet セル (5octet Header + 48octet Data)
 - － 電話システムや映像伝送システムとの統合可能
 - － ATM LAN



ATM Adaptation Layer:

48byteデータ領域へのデータ分割

データ毎に定義 (AAL1, AAL2, AAL3/4, AAL5)

ATM Layer:

5byteヘッダの設定

VCI/VPIの設定

Physical Layer:

伝送媒体への適合



ATMの利点

Nara Institute of Science and Technology

- 音声・画像・データ通信の統合
 - 一つの物理的ネットワークで全てを取り扱い
 - 既存のネットワークの本格的な統合
- 長距離通信とLAN・組織内ネットワークでのシームレスな通信環境の構築
 - 同一通信方式をLAN/WANで利用
 - 構築コストの定価



ATM LAN

Nara Institute of Science and Technology

- ATMをLAN環境で利用しよう
- ところが....
 - これまでのLANとの違いが問題
 - ATMは Connection Oriented Datalink (VCが基本)
 - VC設定の管理は大変
 - 特にブロードキャストがうまくできない
- ATM LANE (LAN Emulation)
 - 現在のLANと全く同じインタフェースとなるべくLANEサーバを用意
 - VCの設定をサーバが管理



ATM専用線

Nara Institute of Science and Technology

- NTT MegaLink サービス
 - ATM専用線サービス
 - ATMの特性をかなり生かせる
 - 従来の専用回線費用よりビット単価が割安
 - 東京大阪 1.5Mbps SD の費用で 3Mbps ATMサービスが購入可能*
 - VCの利用によって、接続機器数を抑えることが可能
 - 1インタフェースで複数対地設定が可能
 - ただし、使用機材はちょっと割高
 - Single Mode Fiber インタフェースが必要
 - トラフィックシェーパ (traffic shaper) が必要

* 局間距離に大きく依存するので詳細は料金表で確認すること



ATM製品の充実

Nara Institute of Science and Technology

- ATM関連の製品の成熟
 - 安価なハードウェア提供
 - 小型スイッチはかなり安価
 - ATM over UTPも魅力
 - OC-12も登場
 - LANE対応のエッジデバイスの提供
 - 管理の簡単化が可能
 - 従来のインフラを生かすことができる
- 従来のインフラの再利用
 - 光ファイバ
 - UTP



ATMの根本的問題

Nara Institute of Science and Technology

- 本当に簡単か？
 - LANEではオーバーヘッドが以前として大きい
 - 20%程度は覚悟
 - 仮想網を沢山作ると管理は大変
 - 物理網の管理だけでなく、仮想網の管理も必要
 - 二重の管理体制が必須
 - PVCの利用では帯域設計が必須
 - 帯域設計は読み切れないことが多い
 - やっつけ仕事になりがち
