千葉大学総合情報処理センターニュース

平成１０年２・３月発行
千葉大学総合情報処理センター

学内ネットワークを理解するために
第３回：FDDI

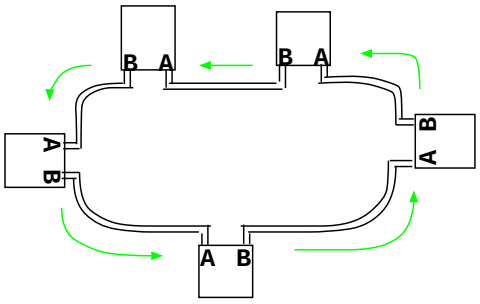
総合情報処理センター 助手 戸田 洋三

しばらく休んでしまいましたが、学内ネットワークの仕組みを紹介する連載を再開します。今回は第 3 回「FDDI」の解説です。第 1 回は 1997 年 1 月号、第 2 回は 1997 年 3・4 月合併号をご覧ください。

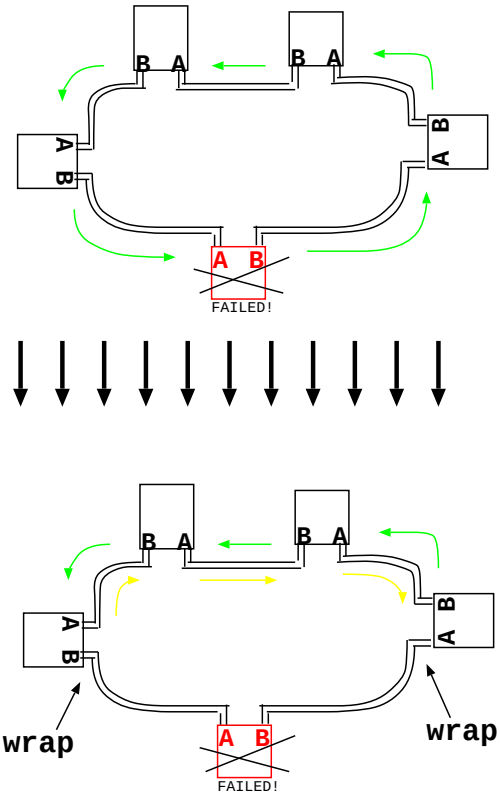
FDDI とは?

FDDI (Fiber Distributed Data Interface) は ANSI において制定された LAN 向けの規格です。 その後 ISO や JIS の規格にもなっています。 FDDI では基本的に光ファイバを利用して 100Mbps の速度で通信を行います。 (実際には UTP を利用したインタフェースも規定されています。) 光ファイバには公衆電話網で使われるような長距離用のもの (シングルモード) と LAN などで使われる短距離用のもの (マルチモード) がありますが、 FDDI で利用されるファイバはおもにマルチモード光ファイバです。

特徴的なのはホストを相互接続する方法で、FDDI インタフェースというと普通 2 つの接続口が並んでいます。これをそれぞれ A ポート・B ポートと呼んでいますが A ポートを一方のホストに、そして B ポートをもう一方のホストに接続し、全体としてリングをつくります。 リング上でデータを流す方向はあらかじめ定められており、各ホストは上流からデータをもらって必要ならコピーをとり下流にそのまま転送します。 A ポート側が上流、 B ポート側が下流です。



FDDI ではリング内で障害がおきたときにその部分を自動的に回避して通信を続けることができます。そのための仕組みとして端末間の接続には光ファイバを 2 本使い、それぞれデータを流す方向は互い違いと決めておきます。 通常は各ホストは A ポート側からデータをもらって B ポート側に転送するという動作をしますが、ケーブル切断・ホストの異常などで隣接ホストとの通信ができなくなったことを検知するともうひとつのリングを利用して全体のリング構造を再構成します。 この機能のおかげで、障害による悪影響を「ある程度」まで防ぐことができるのです。

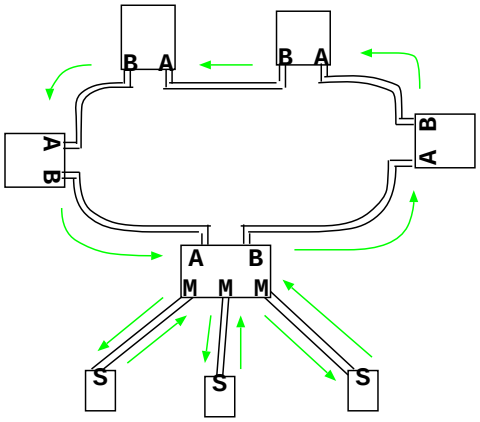


前回イーサネットの説明をしましたが、覚えていますか? イーサネットの基本概念は一本のケーブルに多くのホストをぶら下げて通信するものでした。イーサネットにおける通信方式は CSMA/CD と呼ばれ、データを送りたいものが早い者勝ちでデータを送出し、運が悪くほかのホストとかち合ってしまったときには適当な時間間隔をおいてデータを送り直す、という方式です。FDDI ではこれとは違い、データの送信権を明示的に決めるため「トークン」と呼ばれる特別な形式のデータを利用してトークンパッシングという方式で通信します。 リング上には常にトークンを流しておき、送信すべきデータを持っていないホストは流れてきたトークンをすぐに下流に転送

します。 送信すべきデータを持っているホストはトークンが流れてくるのを待ち、トークンを受け取ったらまず自分のデータを流してからトークンを転送します。 データの宛先ホストでは自分宛てのデータがきたらその中身をコピーしデータ自身はそのまま下流に転送します。 データを送信したホストは自分が送り出したデータが上流から戻ってきたらそのまま捨てるようにします。 なお、トークンを止めておける最長時間はあらかじめ決めてあり、その時間内にデータ送信が終わらない場合には一度トークンを手放してもう一度トークンがまわってくるのを待たなければなりません。

このトークンパッシング方式のいいところは、相手にデータを届けるまでにどの程度の時間が必要かということを前もって予測できることです。イーサネットの場合にはデータ送信中に衝突が起きる可能性は常にあり、その度に再送を繰り返しますから、送信を完了するまでの時間がどの程度必要か予測することはできません。トラフィックが増えるにつれて急激に衝突が増え、すなわちネットワークが「重く」なっていき、ある限度を超えるとまったく通信できなくなってしまいます。これにたいして FDDI の場合には、その通信原理からして衝突はありえませんからトラフィックが増えてもそれほど重くはなりません。

上記の説明ではすべて「ホスト」による接続で 2 重リングを構成していましたが、実際には「コンセントレータ」と呼ばれる機器もあります。 これは複数のホストを直接 2 重リングに接続するかわりに使うものでホストの異常によりリング構成に直接影響が及ぶのを防ぐために使います。コンセントレータにホストを接続するときには A ポート・B ポートではなくて、コンセントレータ側が M ポート・ホスト側が S ポートという接続口になります。 コンセントレータはホストの異常を検知すると自動的にそのホストをリングから切り離す機能を持っており、 2 重リングに接続しているほかのホストは余計な処理をせずにすみます。



結局ホストの FDDI インタフェースを選ぶ場合には 2 重リングに直接接続するのかそれともコンセントレータに接続するのか、によって 2 種類の選択肢があることになります。 2 重リングに接続する場合には DAS インタフェース (A・B ポートを持っているもの) を、コンセントレータに接続する場合には SAS インタフェース (S ポートを持っているもの) を使います。インタフェースは正しい組み合わせでなければ接続できません。 アダプタの形状はよく似ているのですが凹凸に工夫がしてあり、正しい組み合わせでないと接続することができないようにつくられています。

学内 LAN における FDDI の利用

現在では計算機ネットワークを構築する場合、個々の端末を接続するにはイーサネットを、そしてそれらのイーサネットセグメントを相互接続する幹線部分には FDDI を持ってくることが常識になっています。 千葉大学の場合もまさにその例に相当します。 第 1 回で説明したように学内 LAN の幹線部分は複合ネットと ATM ネットというふたつの部分から構成されていますが複合ネットの実体は FDDI です。 次回もう少し詳しく説明しますが、複合ネットを構成する FDDI は単純な一つのリングではなく複数のリングをブリッジ接続したものとして動作しています。 西千葉地区では

- 情報処理センタ
- 理学部
- 総合校舎
- 教育学部
- 文学部・図書館
- 自然科学研究科・薬学部
- 工学部

という 8 個のリングがブリッジ接続されています。また、亥鼻地区では

- 医学部・真菌医学センタ
- 病院
- 看護学部・放射線技師学校
- 図書館

という 4 個のリングがブリッジ接続されています。 これらのリングには (亥鼻地区図書館リングを除いて) それぞれコンセントレータも設置され、M ポートが 4 個ずつ用意されています。 自部局で FDDI 機器を導入して学内 LAN に接続したい場合には情報処理センタにご相談ください。

また、大学本部と部局事務とを結ぶ事務管理ネットワークでも FDDI を利用しています。これは複合ネットとは全く別で、西千葉地区でひとつ・亥鼻地区でひとつリングを構成し、その間をブリッジで結んでいるものです。(事務管理ネットワークは松戸・柏地区まで伸びていますが、こちらは FDDI ではありません。) 事務管理ネットワークは本部の経理部情報処理課で学内 LAN の ATM ネットワーク側に接続しています。

参考文献

- Ethernet と FDDI、泉谷健司、ソフト・リサーチ・センター、 1993
- 新プロトコルハンドブック、プロトコルハンドブック編集委員会、朝日新聞社、 1994
- わかりやすい LAN の基礎、小野瀬一志・岩田仙八郎 共著、 1995

理学部宇宙物理研究室に於ける計算機事情

理学部助教授　宮路茂樹

理学部物理学科宇宙物理学研究室には、松元、宮路の助教授２名と自然科学研究科の大学院生８名、卒業研究生５名がおり、総合情報処理センターの山下講師も含めた１６名で千葉大学に於ける宇宙物理学、天文学のグループを形作っています。我々の研究は、計算機による数値シミュレーションと、データ解析が主な研究テーマであり、計算機とは切っても切れない縁で固く結ばれています。ここでは、そんな宇宙物理学研究室の計算機事情について紹介させて戴きます。

千葉大学に初めて天文学の選任教官が着任したのは、１９７７年に教養部の自然史の教官としてでした。８２年になり宮路が着任し本格的な計算機の利用が始まりました。やがて教養科目 (今の普遍科目に相当) として情報科学が始まり、８８年には松元が着任しました。当時天文学の分野では、前年の８７年に大マゼラン星雲に超新星が出現した際、電子メールによる素早い情報の流布と、即応した論文への取り組みが広く認知されておりました。そこで、二人が中心となり教養部に共通のメールサーバー用のワークステーションを設置したのも８８年度の事です。このワークステーションを用いて、東京大学と UUCP 接続実験を行ない、さらに９０年には教養部の校舎内で LAN を千葉大学で初めて張りました。教養部改組に伴い９４年に宮路、松元は理学部に移りましたが、教養部時代から深く関っていた「情報処理」科目が必修化された関係もあり、松元はセンターの教育部門兼任に、宮路も同部門の協力員になって現在に至っています。

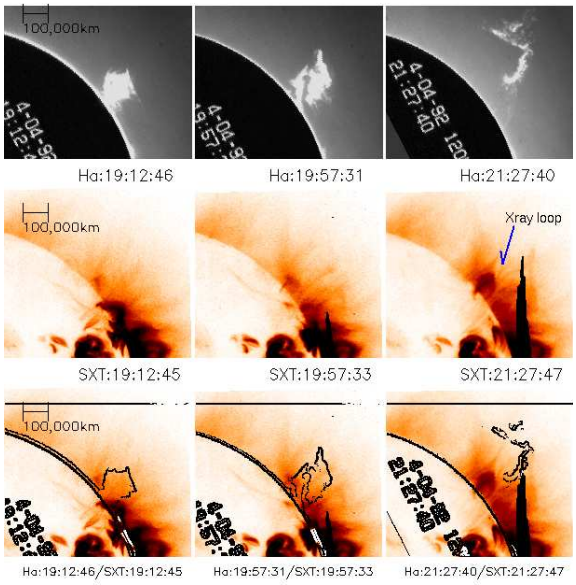
教養部　LAN　の時代からドメインの管理を行なって来た関係から、現在も宇宙物理学研究室が総合校舎 (C ドメイン) のスーパーユーザーとしてのサービスを行なっております。また、教養部 LAN ユーザーだけでなく、他学部の方々にも LAN を知っていただきたいと、９１年には千葉大学 LAN が完成する前に、「千葉大学 LAN ネットワークマニュアル」を中心となって発行し、全教官に配布しました。当時はダウンサイジングといって「ワークステーションでなんでもできる時代が来るのではないか」という風潮が有りましたが、逆に「人減らし、負担の分散でユーザーが苦労を強いられるのではないか」との危惧と、参考書の不足から自分達で発行したものです。また近々、情報処理学生相談員の方々の協力を得て、一般学生向けの副読本も刊行される予定です。

我々の研究室では早くからワークステーション中心に設備を充実させて来た結果、現在では８台のワークステーションと１４台の X 端末・パソコンが活躍しています。年寄りとしては学生達が、シングル画面の古いパソコンを使ってくれないのは悲しい限りなのですが、１０年物の初代の教養部共通のワークステーションは今でも総合校舎ドメインのゲートとして活躍しています。ワークステーションの構成としては、SUN マイクロ社製が５台、ソニー製が１台、SGI 製が１台、MIPS 製が１台です。また、数台のパソコンは Linux 機として活躍しています。

研究室の８台のワークステーションは、原子核研究室等他の総合校舎の物理学科の５台のワークステーションとともに、共通した利用環境を提供すべく、利用者の一元管理と NFS (Network Filing System) によるファイルの一元管理を行なっています。おかげで、どのワークステーションにログインしても同じ環境で利用でき、あるワークステーションが混んでいる時などでも、快適に利用可能です。NIS、NFS ともに既に７年間運用しております。また、全てのマシンが共通ファイルを使用しているので、個々のマシンに同じファイルが複数分散して存在せず、ディスク資源の節約にも成ります。ただ、重複した複製が存在しないので、ディスクがクラッシュした際にバックアップを頻繁に作成していなかった為に被害が拡大する危惧が有り、バックアップ用に一般のホームディレクトリのあるディスクと異なったハードディスクを用意しておくと良いでしょう。そうすれば、管理者がバックアップを頻繁に作成しなくともトラブルは最小限で食い止められます。

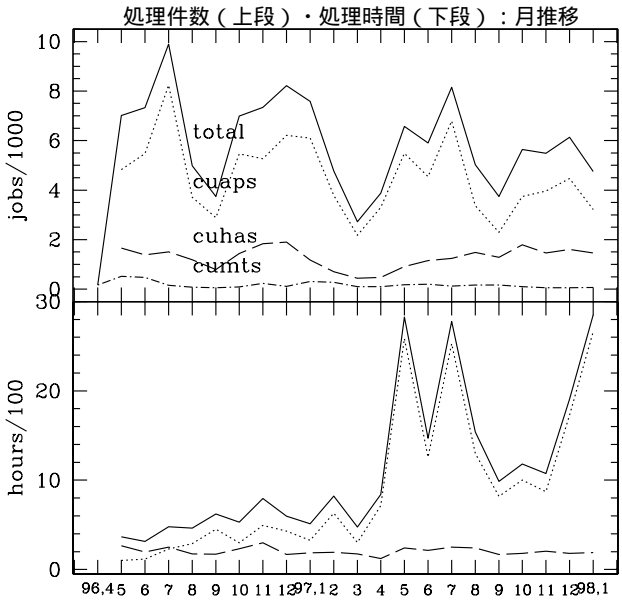
宇宙物理研究室に於けるこれらの機器の利用方法は、まさにワークステーションとしてであり、実際の数値計算には主に、学外の共同利用研究所のものを使用しています。数値計算、データ処理ともに、計算機の超大口利用者であり、一時は総合情報処理センターの最大利用者でも有ったのですが、現在はあまり利用していません。センターのスパコンは混んでいる事と、２４時間運転ではないので使い勝手が悪い事などから、大規模なシミュレーションやデータ解析等を行ない始めると

つい学外の共同利用研のマシンを利用してしまいます。その結果、学外のマシンの方に慣れ親しんでしまい、さらにセンターを利用しなくなるという悪循環に陥ってしまいます。また、シミュレーション結果のカラームービー化や、データ解析の際には３次元画像処理なども行なっていますが、研究室の機械である程度の作業はできるので、センターに足を運ぶ機会は更に減ってしまいます。



例えば、我々の研究室で行なっているデータ解析の一例を上図に示しました。この例は太陽プロミネンス上昇現象の画像解析結果です。上段はハワイ大学のコロナグラフによる H α (水素バルマー線) 画像、中段は太陽 X 線観測衛星「ようこう」搭載の軟 X 線望遠鏡 (SXT) による画像 (黒い部分が X 線で明るい部分に対応するネガ像である事に注意) です。下段は上段の画像からエッジ検出技法を用いて上昇プロミネンスの輪郭を抽出し中段の X 線画像に重ねたものです。これから、上昇プロミネンスの下に X 線で明るく輝くループが形成されている事が解ります。しかしながら、この様なデータ解析や画像作成には大量のディスクスペースと CPU が必要であり、どうしても学外の研究施設のマシンに頼ってしまい、かろうじて出力は研究室のワークステーションでこなしている現状です。

勿論現状に満足しているのではなく、是非ともセンターが２４時間運転、余裕ある CPU、ディスクスペース、豊富な画像処理出力装置など魅力あるものとなり、我々も再びセンターの大口利用者に復帰する日がやって来る事を願っております。もっとも、その際には多くの方から邪魔だと御叱りを受けるかも知れませんが。



[予定]

以下の日時はセンター内利用ができません。

2/23	定期点検日 (９時 ~ １３時)
2/27	月末処理日 (全日)
3/23	定期点検日 (９時 ~ １３時)
3/27	月末処理日 (全日)
3/30	年度末処理 (全日)
3/31	同上

[広報編集部門]

千葉大学総合情報処理センター
〒 263–8522 千葉市稲毛区弥生町１−３３
ＴＥＬ　０４３−２９０−３５３６
ＦＡＸ　０４３−２９０−３５４４
E-mail　editor@yuri.ipc.chiba-u.ac.jp