

◆◆◆◆◆ 電 子 計 算 機 室 ◆◆◆◆◆

1. は じ め に

電子計算機室は、1969年に研究部から独立し、共通施設として、本所における研究・教育活動への支援を行ってきた。特に、最近の10年間は、ドラスティックなネットワーク化と計算機システムの分散処理環境への移行が加速度的になされたと言ってよい。ここに、最近10年間における本所の共通計算機システムとネットワークの歩みを概観しよう。

2. 計算機システム

計算機システムの形態は急速な変貌をとげつつある。半導体技術の進歩、とりわけ集積度の向上により、マイクロプロセッサを要素とする計算機システム、すなわちパソコン、ワークステーションのコストパフォーマンスは従来のメインフレームにくらべ、著しく向上した。

本所における計算機システムも、時代の傾向を反映して、1985年に富士通製メインフレーム M-380 Q を導入し、1980年代末頃よりワークステーション単体性能がメインフレームの性能を凌駕するに到るとともに、オペレーティングシステムとして UNIX が広く利用されるようになり、ワークステーションへのユーザ移行が顕在化した。これと同期して、1988年には、全館にイーサネットによる LAN を設け、1992年には東京大学 UTnet プロジェクト下で FDDI 基幹ループを敷設し、ワークステーション、パソコンによる分散処理環境を支援する対勢が整えられてきた。現在本所ではネットワークに接続された端末装置は1,950台にのぼる（内ワークステーション数319、パソコン数1,438、その他の機器数193）。

このような背景のもと、1995年3月、メインフレームの更新を機会に、本所での30数年にわたるメインフレーム時代は幕を閉じた。そして、新たにバッチ処理サーバ（ベクトル計算機 Fujitsu VX）および UNIX サーバを基本としたネットワークベースの研究支援コンピュータ環境の構築がなされ今日に至っている（計算機システムの変遷参照）。

2.1 計算機システムの変遷

- ・ FACOM M-380 Q へ更新 (1985. 8)
- ・ FACOM VP-100 設置（民間等との共同研究による） (1986. 11)
- ・ FACOM A-50 設置 (1988. 5)
- ・ S-4/370 設置 (1990. 2)

- ・ ワークステーション増設 (1993. 3)
- ・ ファイルサーバ (Auspex NS6000 TS) (1994. 3)
- ・ VP-100 サービス停止 (1995. 3)
- ・ M-380 Q サービス停止 (1996. 3)
- ・ ベクトル計算機 VX-2 PE, UNIX サーバ導入 (1996. 3)
- ・ DIGITAL Personal WS 600 au (1998. 2)
- ・ S-7/7000 U モデル 350 (1998. 7)
- ・ Sun Enterprise 250 (1998. 10)
- ・ Onyx2 InfiniteReality DS (1998. 12)
- ・ Sun Enterprise 6500 (1999. 1)

3. ネットワーク

インターネットの成功は ARPANET で開発した通信プロトコル TCP/IP に従えば、どんなコンピュータでも機種に関係なくネットワークに接続され、情報がやりとりできるという開放性にある。

本所においてもこの世界的なインターネットのうねりが反映され、1988年から所内にイーサネットを張り巡らして TCP/IP ベースのネットワークを構築し、電子計算機室のコンピュータや各研究室のワークステーション、パソコンなどを接続して、遠隔利用や、ファイル転送、電子メール、電子ニュースなどに利用してきた。また、UTnet が稼働する前から、9600 bps の SLIP による大型計算機センターとの接続も行っており、その細かい回線を使用して電子メールや電子ニュースの配送も行っていた。

六本木地区の UTnet 1 が稼働を開始したのは、1992年の4月である。この初期の UTnet では、六本木地区の生研と物性研のそれぞれの研究所ごとに FDDI が敷設され、両者を FDDI ルータで接続していた。このネットワークは六本木地区の NOC LAN を経由して、UTnet の本郷地区と 768 kbps の専用回線で接続されていた。UTnet の方針により、IP アドレスを 26 ビットサブネットマスクのサブネットとして使用したため、1 サブネット当たりの接続可能機器数が 62 台に制約されていた。その後、IP 接続される機器数の急増に対応するため、1996年6月の UTnet 2 に移行するまでの4年間、支線 LAN を分割、増設するなど様々な拡張を行なった。

1996年7月にオープンした UTnet 2 は従来のトラフィックの搬送を主な目的とするコアネットワークと ATM セルの搬送を行なう ATM ネットワークから構成されている。UTnet 2 への大きな変更点はルータがすべて Cisco に

変わり、ほとんどのサブネットが基幹 FDDI に 1 つのルータだけを介して接続されたことである。また、可変長サブネットマスクによる運用になったため、アドレスの有効活用ができるとともに、今後の接続ホストの増加に対応できるようになった。生研における IP アドレス数は、UTnet 導入時の約 10 倍に増大している (図 1)。

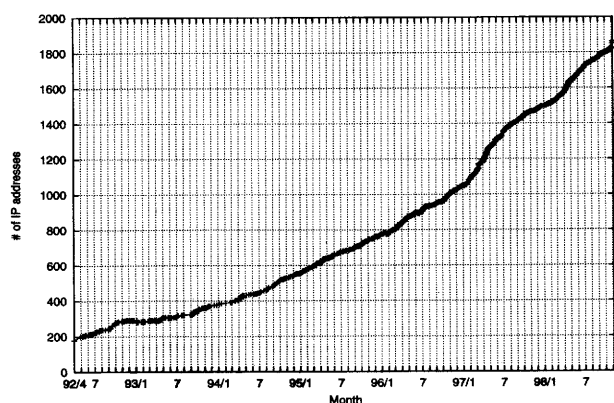


図 1 生研の IP アドレス数の推移 (1998 年 11 月現在)

3.1 ネットワークの変遷

- ・イーサネットの導入 (1988.10)
- ・六本木地区 UTnet オープン (768 kbps) (1992.4)
(接続端末数 180 台)
- ・所内 anonymous FTP サーバによる (1992.10)
フリーソフトウェアの配布
- ・千葉実験所 UTnet オープン (64 kbps) (1993.4)
- ・ファイルサーバ (Auspex) の anonymous NFS (1994.6)
や研究室へのファイルサービス
計算機室 WWW サービス開始
- ・PPP 運用開始 (1995.12)
- ・生研 UTnet 2 オープン (3.0 Mbps) (1996.6)
(接続端末数 1,000 台) (1996.10)
- ・ISDN での PPP サービス開始 (1997.1)
- ・利用者のパスワードチェック
計算機室 WWW ページを一新 (1997.9)
- ・PPP 専用パスワードの発行 (1997.12)
- ・ネットワークのセキュリティチェック
全ユーザのパスワード変更 (接続端末数 1,500 台) (1998.3)
- ・UTnet 対本郷接続回線を ATM 専用回線 (6.0 Mbps) に (1998.7)
- ・WWW によるオンライン登録申請開始 (1998.10)
(接続端末数 1,855 台) (1998.11)
- ・駒場キャンパス超高速ネットワーク構築 (1999.3)

4. 駒場キャンパス超高速ネットワークシステム

コンピュータネットワークは、データの転送に幅広く光ファイバが使われたことで、ネットワーク上で可能な帯域が飛躍的に拡大した。次世代のコンピュータネットワークは大容量の実験データや動画、音声などのマルチメディアデータを転送するのに十分な速度や帯域を持ったものであり、マルチメディア型アプリケーションを利用するために必要な各種のシステム群やサーバ群を備えたものが期待される。

1999 年 3 月、駒場新キャンパス C 棟にギガビットの超高速ネットワークが構築された (図 2)。基幹ネットワークとして Gigabit Ethernet を用い、各研究室の端末は Fast Ethernet 及び Ethernet で接続できるローカルエリアネットワークである。このネットワークは既設の UTnet 2 駒場第 2 地区 FDDI ネットワークに接続される。今回導入された超高速ネットワークはバーチャル LAN の機能を有し、柔軟なネットワーク構成が可能であり、また、高速かつ高信頼のネットワークを提供するため、二重化等の冗長性を持たせてある。

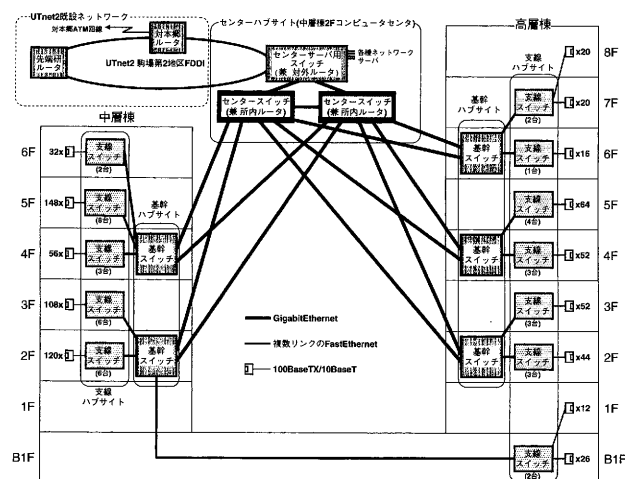


図 2 東京大学生産技術研究所駒場新棟高速キャンパスネットワークシステム第 1 期概要

5. おわりに

情報化社会における高度なインフラストラクチャと先進的な開発環境を提供し、研究者の研究効率を飛躍的に向上させると共に、情報化技術としてのマルチメディアモバイルコンピューティング研究支援システムの実現をめざしたい。