

大学入試センター研究開発部 LAN の構築と インターネット接続

菊地賢一*

要約

近年、日本でもインターネットが急速に普及してきた。教育の分野では、文部省と通産省の協調のもと100校プロジェクト等により、大学だけではなく全国の小、中、高等学校等のインターネット接続が促されてきている。大学に関する一般的な情報だけではなく大学入試の分野でも、インターネットを通じて合格発表等を行っている大学もあり、大学入試の広報活動の手段としても利用されるようになってきた。

大学入試センター研究開発部においては、1994年11月から本格的な Local Area Network (LAN) の運用とインターネット接続が開始され、現在まで利用されてきた。その間、電子メール、NetNews等を個人として利用するだけでなく、研究開発部 WWW サーバーの運用を通じて大学入試センターの業務内容、センター試験のデータ、研究開発部の研究内容についての情報提供も行ってきた。そこで、本稿では研究開発部 LAN の現状と現在までの運用を通じて得た知見をまとめることとする。

本稿では、まずインターネットの概略と現状を紹介する。次に、研究開発部 LAN を構築する際に検討したハードウェア、ソフトウェア両面の様々なサービスについて概説し研究開発部 LAN の構成を紹介する。また、現在まで研究開発部 WWW サーバーを通じて行ってきた情報提供における送信データ量等の統計データもまとめておく。

本稿にまとめた研究開発部 LAN の構築と運用を通じて得た知見は、研究開発部 LAN の今後の運用に役立つとともに、研究開発部だけではなく同じ様な組織のインターネットへの接続を検討する際に参考となるものと思われる。また、大学入試センターの業務の一つである大学入試情報の提供に関して今後検討する際にも、本稿は有用であると考えている。

キーワード： インターネット、WWW、情報提供

*大学入試センター 研究開発部 情報処理研究部門

〒153 東京都目黒区駒場 2-19-23 e-mail: kikuchi@rd.dnc.ac.jp Telefax: 03-5478-1297

1 はじめに

近年、日本でもインターネットが急速に普及してきた。初期の段階での利用者は、大学、企業等の研究者中心であったが、電子メールを中心としたパソコン通信との相互乗り入れや、なによりもまして World Wide Web (WWW) と個人向けインターネット接続サービスの普及によって、インターネットの利用は研究者以外の利用者にまで広がった。教育の分野では、文部省と通産省の協調のもと(財)コンピュータ教育開発センター(CEC)による100校プロジェクト(石田・後藤、1995、p185-186)等により、大学だけではなく全国の小、中、高等学校等のインターネット接続が促されてきている。大学入試の分野でも、東京理科大学、東京電機大学等多くの大学がインターネットを通じて合格発表等を行っており、大学入試の広報活動の手段としても利用されるようになってきた。また、各種学会もインターネットを通じて情報提供を行うようになってきた。例えば、統計学関連学会では南他(1995)や統計数理研究所(1997)等の試みがある。

大学入試センター研究開発部においては、1994年11月から本格的な Local Area Network (LAN) の運用とインターネット接続が開始され、現在まで利用されてきた。その間、電子メール、NetNews等を個人として利用するだけでなく、研究開発部 WWW サーバーの運用を通じて大学入試センターの業務内容、センター試験のデータ、研究開発部の研究内容についての情報提供も行ってきた。そこで、本稿では研究開発部 LAN の現状と現在までの運用を通じて得た知見をまとめることとする。なお、研究開発部 LAN は、もともとインターネットに接続されている組織の下流のネットワークとして構築されたものである。本稿でまとめるインターネット接続の手順は、組織内の一部署に新たに LAN を構築しインターネットに接続する際の手順を中心とする。なお、組織単位でインターネットに接続する際の手順は、WIDE Project (1996) 等で詳しく紹介されている。

本稿では、まずインターネットの概略と現状を紹介する。次に、研究開発部 LAN を構築する際に検討したハードウェア、ソフトウェア両面の様々なサービスについて概説し研究開発部 LAN の構成を紹介する。また、現在まで研究開発部 WWW

サーバーを通じて行ってきた情報提供における送信データ量等の統計データもまとめておく。

本稿にまとめた研究開発部 LAN の構築と運用を通じて得た知見は、研究開発部 LAN の今後の運用に役立つとともに、研究開発部だけではなく同様にインターネットに接続されている組織の下流の LAN としてインターネット接続するような場合に参考となるものと思われる。インターネットの利用に際して特に重要なことの一つは、利用可能な資源の多くは、ある利用者が持っている資源(情報)を他の利用者に対して提供することによって成り立っていることを認識すべきである点であろう。この観点から、大学入試センターの業務の一つである大学入試情報の提供方法を将来へ向けて考える際にも本稿は有用であると考えられる。

2 インターネットとは

大学や企業、研究所等では、複数のコンピュータ間で情報を交換するために LAN を敷設している。これらの LAN はそれぞれ物理的に異なるネットワークとなっている場合もあるが、それらの違いを吸収し相互に機能できるようにする技術をインターネットワーキングと呼ぶ。この技術の基盤には、TCP/IP (村井純・楠本博之、1996) と呼ばれているプロトコルがあるが、これは米国の高等研究計画局 (Advanced Research Projects Agency、ARPA) によって資金が出された研究の成果である。インターネットとは、このような技術を使って LAN が相互に世界規模で接続されているものである。

2.1 インターネットの歴史

現在のインターネットは、1980 年ごろから始まった。まず、ARPA がその研究ネットワークである ARPANET を 1980 年ごろから TCP/IP プロトコルに変更し始め、その ARPANET がインターネットのバックボーンとなった。その後 1983 年 1 月、Office of the Secretary of Defense が長距離のネットワークに接続されているマシンは TCP/IP を使うように要求しインターネットの技術の導入が完了した。そして、ARPANET は Defense Communication Agency (DCA) により、研

究用の ARPANET と軍用の MILNET の 2 つに分割された。また、ARPA は大学の研究者が TCP/IP を導入しそれを低コストで利用可能にすることを考えた。当時、California 大学の Berkeley ソフトウェアディストリビューションから提供されていた Berkeley UNIX あるいは BSD UNIX と呼ばれる UNIX オペレーティングシステムが、大部分の大学の計算機科学科で採用されていたが、ARPA はこの UNIX オペレーティングシステムに TCP/IP プロトコルを実装するための資金を提供した。このようにして、TCP/IP は UNIX オペレーティングシステムを中心に発達した。1986 年、全米科学財団 (National Science Foundation、NSF) は ARPANET と結び付ける新たな長距離バックボーンとして 6 か所のスーパーコンピュータセンターを結ぶ NSFNET を作り、1990 年、ARPANET は NSFNET に任務を引き継ぐ形で運用を停止した。

2.2 日本におけるインターネット

日本におけるインターネットの歴史は、1984 年に慶應大学、東京工業大学、東京大学の 3 大学を結んだ実験ネットワーク JUNET から始まった (山本和彦、1994、p110、南他、1995)。JUNET はボランティアベースで運用されていたため営利目的の利用は禁止されていたが、大学だけではなく企業等にも着実に広まった。また、JUNET では現在のような専用線等による定常的な接続方法ではなく、通常の電話回線を用いた安価な UUCP (Unix-to-Unix CoPy) と呼ばれる間欠的な接続方法が用いられていた。このため、電子メール等は参加組織の間をバケツリレーのような方法で配送されていた。その後、JUNET は参加組織の増大によりボランティアベースでの運用が困難になったことや定常的な接続の普及等により、1992 年 5 月、JUNET 協会へと発展的に解消された。

1988 年 WIDE プロジェクトが、専用線等を用いた Internet Protocol (IP) 接続によるネットワークの実験を開始した。また、TISN や JAIN といったプロジェクトも発足している。以下に、日本における中心的な学術研究ネットワークを示す (石田晴久・後藤滋樹、1995、p92-97)。

● WIDE インターネット

WIDE インターネットは、WIDE プロジェクトにより研究活動の実証環境を提供するための実験基盤ネットワークとして利用されている (<http://www.wide.ad.jp/>)。

● 国際理学ネットワーク (TISN)

TISN は、東京大学理学部が中心となって、理学研究の発展を目的として運用されているネットワークプロジェクトであり、1988 年に設立された。非営利、非軍事的な学術研究を目的とした研究機関を相互に接続している (<http://www.tisn.ad.jp/>)。

● Japan Academic Inter-university Network (JAIN)

JAIN は、1988 年から文部省科学研究費補助金を受けて推進してきたネットワークであったが、現在では、JAIN Consortium (JC) として研究活動を行っている (<http://www.jain.ad.jp/>)。

● Japan Organized InterNetwork (JOIN)

JOIN は、1992 年日本 BITNET 協会 (現 JOIN 協会) によって開始された学術教育研究を目的としたネットワークである (<http://www.join.ad.jp/>)。

● 学術情報ネットワーク (SINET)

SINET は文部省学術情報センターによって 1992 年より運用されているネットワークである。大学入試センターはこれに加入している。

この他に、営利目的で利用できる IJ インターネット (IJ) や AT & T Jens Spin インターネット サービス (Spin) 等の商用ネットワーク、東京地域アカデミックネットワーク (TRAIN) や九州地域研究ネットワーク (KARRN) 等の地域ネットワークがある。

2.3 ドメイン名

インターネットに接続されているマシンは、32 ビット固定長のビット列である IP アドレスによって管理されており、IP アドレスはネットワークを表す部分とホストを表す部分に分かれている。IP

アドレスのネットワーク部はインターネット全体で一意的に割り当てられ、ホスト部は同じネットワーク番号を持つホストの中で一意的に割り当てられている。各ホストの IP アドレスは、このネットワーク番号とホスト番号の対で構成され、インターネット全体で一意的に定まる (WIDE Project, 1996, p75-83)。IP アドレスの表記は 32 ビットを 8 ビットずつに区切って 10 進表記したドット表記が広く用いられている。(例えば、202.232.189.11 等となる。)

IP アドレスのような数字はシステム側では管理がしやすいが、利用者にとってはわかりにくい。そこで、インターネットでは IP アドレスとは別に文字列により構成されるホスト名を割り当てて、IP アドレスの代わりに用いる。このホスト名は現在では Domain Name System (DNS) と呼ばれるシステムにより管理されている。DNS は、ホスト名と IP アドレスの対応を管理している。また、DNS ではホスト名は階層的な構造となっており、例えば大学入試センター研究開発部の foo というマシンは、foo.rd.dnc.ac.jp となる。これは日本 (jp) の教育および学術機関 (ac) の大学入試センター (dnc) の研究開発部 (rd) の foo というマシンという意味である。

このドメイン名の割り当ては日本では JPNIC という組織が行っているが、原則として

組織名. 組織属性.jp

という表記となる。論文執筆時に用いられている組織属性を以下に示す。(最新情報は、<http://www.nic.ad.jp/>を参照。)

- ac [教育および学術機関]
大学、大学共同利用機関、大学校等
- co [企業 (または営利法人)]
- go [日本国政府機関]
政府機関、各省庁所轄研究所等
- or [団体]
財団法人、社団法人等や ac、co、go に属さない法人等
- ne [ネットワークサービス]

営利または非営利でネットワークサービスを提供する際の顧客の識別子の一部として利用されるドメイン名

● ad [JPNIC 会員]

また、最近ではドメイン名選択の幅と名前空間の拡大や個人・地域密着組織 (高等学校以下の学校、役所等) の収容のために地域型ドメイン名の割り当ても行われている。地域型ドメインは、

組織名. 市区町村名. 都道府県名 (政令指定都市名).jp

となっており、例えば千葉県習志野市にある千葉県立 FOO 高等学校は、foo-hs.narashino.chiba.jp となる。

3 研究開発部 LAN の構築とインターネット接続

本節では、まず LAN を構築する際の検討事項について一般的に論じ、第 3.2 節以降で研究開発部 LAN の構築とインターネット接続について具体的に記述する。

3.1 LAN 構築に際して

本節では、LAN を構築する際の一般的な検討事項について記述する。LAN を構築する際には、主たる利用目的が何であるかを把握する必要がある。例えば、データベース等を用いて情報を共有するというような本来の目的で LAN を利用する場合と、LAN として利用するというよりもむしろインターネットに接続するために LAN を利用するという場合が考えられる。

データを共有するために LAN を利用する場合は、どのようなデータを共有する必要がある、どの程度ネットワークに負荷がかかるのかを特に検討しておかなければならない。それによって、LAN を管理するための OS や物理的な配線を決める必要があるからである。例えば、データの通信が集中し負荷が高いと予想される部分にはデータ転送速度の大きい配線を使用する必要がある。また、OS に関しては通信するデータの量により決まってしまう場合もあるが、LAN を効率的に利用するため

にできる限り利用者の使い易さを優先して OS を決定する必要がある。

一方、インターネットに接続するために LAN を構築する場合、LAN を管理するための OS には UNIX を用いることが多い。現在では、Windows NT や Mac OS 等も利用可能ではあるが、UNIX の方が利用できる各種サーバ用のアプリケーションも多く、インターネットに対しての親和性が高い。また、多くの組織が UNIX を用いて管理を行っているため、トラブルの際の対処方法等も豊富に手に入れることができる。インターネットへの接続方法に関してはそれぞれの組織によって事情が変わってくるが、例えば、組織内のある部署がインターネットに既に接続されていて、そこは別の部署で新たに LAN を構築しインターネットに接続するような場合には、次節以降の研究開発部 LAN に関しての具体例が参考になると思われる。

3.2 IP アドレス、ドメイン名およびインターネットへの接続

大学入試センターでは既に SINET に加入し、研究開発部以外の部署がインターネットに接続されていた。取得していたドメイン名は dnc.ac.jp であり、割り当てられているアドレスは、CIDR (Classless Inter-Domain Routing) ブロックで 202.XXX.122.0/23 である。(XXX の部分は、セキュリティのため伏せ字とした。) CIDR では、/ の後の数字がネットワーク部のビット長を表しているため、これは従来のクラス C すなわち、ネットワーク部が 24 ビットのネットワークで表すと 202.XXX.122.0 と 202.XXX.123.0 が割り当てられていることになる。他の部署で 202.XXX.122.0 を既に使用していた (本稿ではそのネットワークを dncnet というネットワーク名で呼ぶことにする。) ので、研究開発部 LAN には 202.XXX.123.0 が割り当てられた。この割り当てられたアドレスで 250 台あまりの計算機を直接インターネットに接続して利用できるようになる。

また、研究開発部 LAN のドメイン名を rd.dnc.ac.jp、ネットワーク名を rdnet とし、インターネットへの接続は、dncnet の下流のネットワークとして接続するものとした (図 1 参照)。これは、dncnet が既に SINET に接続されているため、下

流として接続した方が SINET と大学入試センター間の接続のためのハードウェア等を新規に導入する必要もなく、設定の変更も最小限におさえることができるためである。

3.3 ケーブル配線

まず、配線の種類に関して検討を行った。研究開発部は定員 18 名と小規模であることと研究の分野から見てもそれほどネットワークに対する負荷が高いとは思われないため、10Mbps の Ethernet で十分だと判断した。また、10Mbps の Ethernet には 10Base-5、10Base-2、10Base-T という種類がある (小林佳和、1994、p64-65)。それぞれの規格は、前述の順に線の太さが細くなっていきケーブルの引き回しが容易になっていく代わりに、許される長さが短くなっていく。10Base-T では規格上 100m までの長さが許されており、Hub からスター型にネットワークを組むことになる。研究開発部の研究室の配置から中央付近に Hub を置くことで 100m 以内のケーブルで配線を行うことが可能であり、研究開発部 LAN では基本的に 10Base-T によって配線を行うことにした。なお、配線はカテゴリ 5 という規格で行っておく。こうしておくと、将来 Hub を 100Mbps のものに取り替えるだけで、100Mbps での運用 (100Base-T) が可能である。

具体的な所内の配線も図 1 に示した。まず、dncnet は建物の 2 階にあり研究開発部の研究室は 3 階である。このため、まず 10Base-5 で 2 階から 3 階までケーブルを引き、そこに Hub を取り付けことにした。10Base-5 は引き回しは困難だが規格上許されるケーブル長が長いので、このように建物内の基幹部分や建物間の配線に用いられることが多い。また、最近では建物間の配線には、落雷や電圧差対策のため光ケーブルが用いられることも多い。10Base-T のケーブルのモジュージャックはいわゆる ISDN のモジュージャックと同じ大きさのものである。各研究室および共有のスペースにメス口のモジュージャックを 1~4 口ずつ配置することになると、合計 36 口必要となった。メス口を用意しておけば、各ユーザはそこから自分のコンピュータを配置したい場所までの 10Base-T のケーブルを用意さえすればよいので、研究室

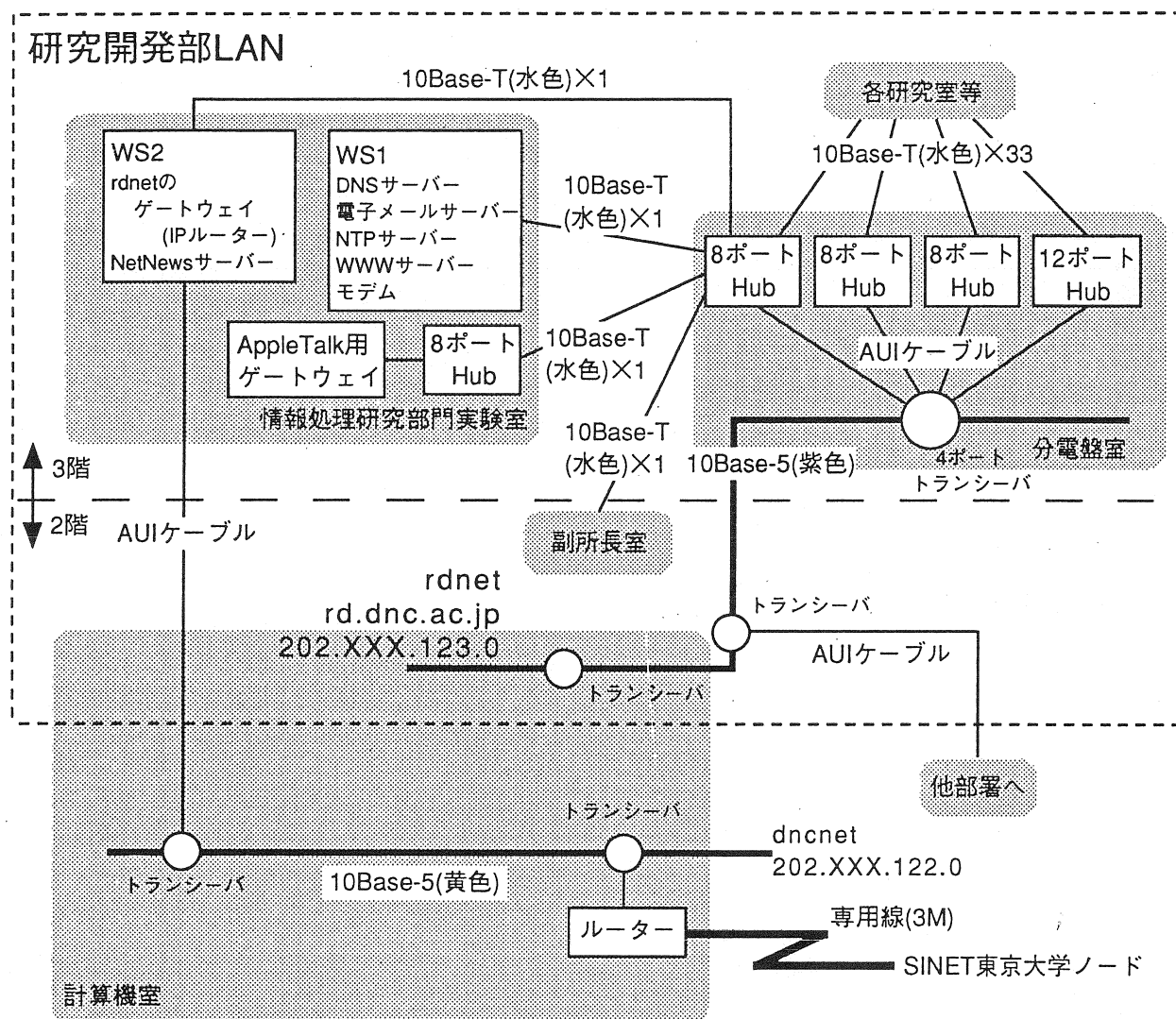


図 1 研究開発部 LAN 構成図

内でのケーブルの引き回しが容易になる。10Base-5にネットワーク機器を取り付けるためには、トランシーバが必要である。ここでは1個で4台のネットワーク機器を取り付けることのできる4口のマルチポートトランシーバを用いて、そこに12口のHubを1台と8口のHubを3台取り付け、10Base-Tを36口を確保した。Hubは多段階に接続すること(カスケード接続)が可能である。ただし、カスケード接続には単純なケースで考えた場合、任意のマシン間の通信路にHubが4台までという制限がある。図1のHubの配置であれば、どの研究室でも各モジュージャックの先に1台のHubが配置できるため、必要な口数のHubを後から導入することで接続するマシンの数を増やすことが可能である。

3.4 ネットワーク機器

まず、dncnetと研究開発部LANの接続であるが、外部宛てのIPのパケットをインターネットへ送り出し、研究開発部LAN宛てのパケットを受け取る(IPのルーティングを行う)ためにIPのルーターが必要である。ルーティングを行う機能のみの専用ルーターもあるが、研究開発部ではワークステーション(WS2)にSecond Ethernetボードを挿したものを利用することにする。これは、ルーターとして機能するだけではなく通常のワークステーションとしても利用できる上、コスト的にも専用ルーターよりむしろ安いケースもあるからである。このWS2はメンテナンス上研究開発部の研究室にある必要があったが、配置上研究開発部LANの10Base-5に直接接続することができなかったため、研究室に取り付けた10Base-Tの口に取り付けた。この接続方法では研究開発部LANの10Base-5のケーブルは実質的に必要ないことになる(図1参照)が、後に別ネットワークが研究開発部LANの下流に接続されたため、現在はそのために利用されている。そして、電子メール、DNS等の各種機能のサーバーとして、もう1台ワークステーション(WS1)を導入した。

研究開発部LANで利用されるパーソナルコンピュータとしては、当時PC/AT互換機、NEC PC98シリーズ、Apple Macintoshを考えた。PC/AT互換機とNEC PC98シリーズをネットワーク接続す

るために、当時はWindows 95が開発されていなかったため、EthernetボードとTCP/IPを使うためのソフトウェアを必要台数分購入した。Apple Macintoshに関しては、特にソフトウェアは必要ないが、EthernetボードやEthernetアダプタを購入した。また、必要な10Base-Tカテゴリ5のケーブルも購入した。

ネットワークで利用できるPostscriptプリンターとしては当時は直接TCP/IPを扱えるプリンターは少なく、AppleTalk(Macintoshで利用されるネットワークプロトコル)等を扱えるものが多かった。そこで、既存のAppleTalk用のPostscriptプリンターをUNIXからも利用するためにAppleTalk用のゲートウェイを導入した。これにより、プリンターだけでなくMacintoshとUNIX間でのファイルの共有も可能となる。(この機能は、UNIXでソフトウェアによって行うことも可能である。)ただし、現在では多くのネットワーク対応のプリンターはTCP/IPを扱えるので、あまり導入するメリットはないと思われる。

3.5 各種サーバー等

以下に、研究開発部LANで運用を行っている主なサーバーを説明する。

● DNSサーバー

第2.3節で説明したDNSを管理するためのサーバーを用意する必要がある(WIDE Project, 1996, p84-85)。インターネットでは一般に、参加組織のドメインに関するプライマリサーバーを組織内で運用し、信頼性や応答性を良くするための最低1つのセカンダリサーバーをインターネット内に配置している。(セカンダリサーバーは、プライマリサーバーの情報のコピーを持っている。)研究開発部LANの導入後、研究開発部LANのマシンで大学入試センターのプライマリサーバーを引き継ぎ、WS1をdnc.ac.jpとrd.dnc.ac.jpのプライマリサーバーとして運用することになった。また、外部のセカンダリサーバーはSINETのプロバイダである学術情報センターで引き受けてもらっている。

● 電子メールサーバー

各ユーザが電子メールを送受信するためには、電子メールサーバーが必要である。現在では、Macintosh や Windows NT でもサーバーの運用が可能であるが、一般的には UNIX のマシンを利用することが多い。まず、DNS に rd.dnc.ac.jp 宛ての電子メールをどのマシンで受け取るか登録しなければならないが、研究開発部 LAN では通常は WS1 で受け取り、もし動作していなければ WS2 で受け取るように設定した。UNIX では、電子メールサーバーの機能を sendmail というプロセス (プログラム) が行うが、この sendmail の設定は sendmail.cf というファイルで行う。sendmail.cf の設定で、WS1 では rd.dnc.ac.jp 宛てのものを受け取り、それ以外の特別な宛て先でないものは直接外部へ配送する。WS2 では、特別な宛て先でない限りは WS1 に電子メールを配送するように設定した。よって、ユーザは WS1 を電子メールサーバーとして利用することになり、ユーザが電子メールを読み出すための POP サーバーも WS1 で行っている。また、あるグループ全員に 1 度に同じメールを送信するための仕組みであるメーリングリストについては、当初、全教官宛てと全 rdnet ユーザ宛てのものを用意した。

● NetNews サーバー

電子メールと違い NetNews はインターネットにおける電子掲示板のようなものである (WIDE Project, 1996, p153-156)。ただし、ニュースといっても発信を専門に行っている機関があるわけではなく、ユーザ各々が提供する情報が記事として発信されていく。記事はどこか 1 つの場所にあつめられているのではなく、パケットリレー方式で送られていく。各 NetNews サーバーは隣のサーバーの持っていない記事をそのサーバーに配送するという方式を繰り返すことにより、記事がインターネット上に配送されていく。研究開発部 LAN では、WS2 を NetNews サーバーとし、学術情報センターの NetNews サーバーと記事の送受信を行っている。また、運用に先だって学術情報センターに配送の申し込みを行い、購読するニュースグループを指定した。

● NTP サーバー

コンピュータの保持している時刻を正確にするために、WS1 で NTP サーバーを立ち上げている (WIDE Project, 1996, p304-308)。セシウム原子時計や GPS 等外部の時計を参照している NTP サーバーを stratum 1 と呼ぶが、WS1 はそれらの stratum 1 のサーバーを参照している stratum 2 のサーバーである。この NTP による時刻合わせは UNIX マシンだけでなく、Macintosh や Windows でも利用が可能である。

● WWW サーバー

研究開発部では 1995 年 9 月から WWW サーバーを運用し、研究開発部の研究内容の紹介やセンター試験のデータを公開している。WWW サーバーへの外部からのアクセスに関しての統計資料を第 4.2 節で示す。当初セキュリティ上の安全性を重視し、WebSTAR という市販のソフトを使い Macintosh 上で運用を開始したが、個人のホームページを公開するユーザが増えたため、利便性を考え現在は WS1 で運用している。

3.6 ユーザへの利用方法説明について

新たに LAN を構築する場合には、ユーザに対してのインターネットの仕組みや利用方法に関する説明が必要である。研究開発部では、運用を開始した 1994 年 11 月にインターネットの概要も含めた研究開発部 LAN の利用方法に関して説明会を行っている。特に電子メールの利用方法に関して説明を行った。その後、説明会を NetNews、モデムの導入の際にそれぞれ 1995 年 3 月と 4 月に行っている。初心者を対象としたインターネットの利用方法に関しては、山本 (1994) 等に詳しく解説されている。

4 研究開発部 WWW サーバーに関して

研究開発部では、1995 年 9 月より WWW サーバーの運用を行っている。Uniform Resource Locator (URL) は、<http://www.rd.dnc.ac.jp/>である。(論

表 1 研究開発部 WWW サーバーのアクセス状況

	アクセス数	送信ファイル数	送信データ量
集計期間での合計	29,883	455,014	3.15 GB
1 日当たりの平均	51	775	5.50 MB

1995 年 9 月 6 日～1997 年 4 月 15 日の集計結果

文執筆時においては、<http://www.dnc.ac.jp/>でも参照可能。) この URL は、WWW においてインターネット上のリソースへの参照方法と場所を表すために用いられており、一般的には、

アクセス方法://サーバー名称[:ポート番号]/パス名

と記述される(WIDE Project、1996、p203-208)。アクセス方法には http の他に ftp 等さまざまなプロトコルを指定できる。サーバー名称には、直接 IP アドレスを指定することもできる。また、ポート番号はそれぞれのアクセス方法の標準のポートを使用する場合には省略が可能である。

4.1 公開内容について

研究開発部 WWW サーバーにおいて提供を行っている主な内容は、以下のようになっている。

- 大学入試センターの紹介
大学入試センターの業務内容等を紹介している。
- 研究開発部の紹介
研究開発部の研究内容と教官の紹介や各教官のホームページへのリンク等がある。
- センター試験について
センター試験の受験者数や平均点等のデータを公開している。
- 大学のホームページへのリンク集
国内外の大学のホームページが検索できるページを紹介している。

研究開発部 WWW サーバーにおいて各ユーザは HyperText Markup Language (HTML) によって記述されたハイパーテキストで自分のホームペー

ジを作成し、公開することができる。WWW では、ハイパーテキストを用いて情報の統合化を実現している。(詳しい HTML の記述方法に関しては、武舎他、1995a、1995b、吉村他、1995 等を参照。) 研究開発部 WWW サーバーのホームページも HTML を用いて記述されている。以下に例としてその一部を示す。

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>大学入試センター研究開発部</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
ここは、大学入試センター研究開発部の
有志が運営しているサーバーです。
このホームページに関しての
ご意見等がございましたら、
<ADDRESS>
www-admin@rd.dnc.ac.jp
</ADDRESS>
まで、ご連絡ください。なお、センター試験に
関してのご質問等は原則的に
お答えできません。
</BODY>
</HTML>
```

HTML は通常のテキストファイルであり、上記のようにタグを用いることで Netscape 等のブラウザを通して見た場合の整形を行っている。

4.2 アクセス状況

研究開発部 WWW サーバーは、運用開始以来雑誌(ソフトバンク、1995a、p110、1995b、p102)等で紹介され、日本のみではなく世界中からアクセスされている。運用開始(1995 年 9 月 6 日)か

ら1997年4月15日までのアクセスの状況を表1に示した。この表では、研究開発部LANの外部に対する送信を集計の対象とし、アクセス数は外部からのトップページへのアクセス回数を表している。また、dncnetあるいは研究開発部LANの運用上の理由でサーバーを停止している期間もあったが、単純に1日当たりの平均を計算した。ページの内容(画像データの量等)に依存するのでこの表の数値を一概に見ることはできないが、表1によると外部からのアクセス回数は1日当たり51回であり、それに対して1日当たり5.5MBのデータを送信していることになる。ここでは、細かい資料は示さないがセンター試験を実施した直後の期間は、アクセス回数および送信されたデータの量が多かった。

5 まとめと考察

本稿では、インターネットの概要、研究開発部LANの構成とインターネットへの接続方法、研究開発部WWWサーバーの状況をまとめた。研究開発部LANは、1994年11月から運用が開始され、電子メールやNetNews等が利用されてきた。運用開始当初は、ワークステーションとMacintoshを中心としたネットワークであり、Windowsで動作するマシンに関してはワークステーションとTCP/IPで通信することが主な利用法であった。しかし、Windows 95の登場やWindows NTの普及により、ワークステーションとの通信のみではなくWindowsのマシン間あるいは他のOSのマシンとの間でのファイルの共有やプリンターの共有が特別なソフトウェアを用意することなく可能となった。このことを踏まえて、今後はWindowsのネットワークにおいても、Windows NT等によるユーザの集中管理等を行って安全性の高いネットワークにしていくべきであろう。

研究開発部WWWサーバーは、1995年9月から運用され1997年4月までで外部への送信データ量は3GBあまりにもなり、このことからインターネットを通じた情報提供、広報活動は、現在では非常に有効な手段であるといえる。しかし、現在のところは有志による運用ということもあり、

- 情報の更新の頻度が少ない。

- 寄せられた質問に対する正式な回答ができない。

等の点から、速報性や双方向性等インターネットを使った情報提供の大きな利点が失われてしまっている。この点に関しては、今後検討が必要であろう。

研究開発部LANの構築と運用に関してまとめた本稿は、今後研究開発部LANを運用していくための重要な資料となるだけでなく、多くの部分は同じ様な状況でインターネットへの接続を検討している組織にとっても有用であると考えられる。

謝辞

まず、研究開発部LANの準備段階では、当時大学入試センター副所長であった坂元昂教授、当時管理部長であった中原勇夫氏、研究開発部の前川眞一助教授には大変お世話になった。運用開始時には、当時東京工業大学大学院生であった妹尾康志氏に、ワークステーションの設定等に関して本当にご尽力いただいた。研究開発部LANの運用が円滑に滑り出したのも妹尾氏のお力に依るところが大きい。また、日本サン・マイクロシステムズ株式会社の犬飼啓氏には、ワークステーション導入やネットワークの構成等いろいろな場面で個人的にアドバイスをいただいた。記して感謝申し上げます。

本論文に関しては、津田塾大学の小川貴英教授に有益なコメントをいただいた。また、査読者の方々からは建設的なコメントをいただいた。ここに感謝申し上げます。

参考文献

- 石田晴久・後藤滋樹(編)(1995) bit 別冊 インターネットの使い方、共立出版
- 小林佳和(1994) たとえ&絵解き パソコンLANとインターネット技術、NECクリエイティブ
- ソフトバンク(1995a) インターネット W³ホームページガイド Get.、ソフトバンク

ソフトバンク (1995b) Internet user、1995 年 12

月号、ソフトバンク

統計数理研究所 (1997) インターネットによる統計に関する情報提供システムに関する研究、統計数理研究所共同研究リポート 96、統計数理研究所

南弘征・水田正弘・佐藤義治 (1995) インターネットへの参加—jscs.or.jp 運用を通じて—、計算機統計学、第 8 巻・第 2 号、157-169

武舎広幸・久野禎子・久野靖 (訳) (1995a) HTML 入門—WWW ページの作成と公開、プレンティスホール出版

武舎広幸・久野禎子・久野靖 (訳) (1995b) 続・HTML 入門—新機能, CGI, Web の進化、プレンティスホール出版

村井純・楠本博之 (訳) (1996) bit 別冊 第 3 版 TCP/IP によるネットワーク構築 Vol. I —原理・プロトコル・アーキテクチャー、共立出版

山本和彦 (1994) ハッピー・ネットワーキング、アスキー

吉村信・家永百合子・鎧聡 (編著) (1995) インターネット ホームページデザイン、翔泳社

WIDE Project (編) (1996) bit 別冊 インターネット参加の手引き 1996 年度版、共立出版

1997年 8 月 7 日 受付

1997年 9 月 22 日 最終修正

Building the LAN in the Research Division of NCUEE and Connecting it to the Internet

Kenichi KIKUCHI*

Abstract

Recently, in Japan the Internet rapidly became to be widely used, and many universities provided informations on the entrance examinations through the Internet. In the Research Division of the National Center for University Entrance Examinations (NCUEE), the Local Area Network (LAN) was built and connected to the Internet in November 1994. It was not only used for e-mail, NetNews, etc., but, by operating the WWW server on it, the informations about the roles of NCUEE, research and development activities of the Research Division and statistical results of the National Center Test for University Admissions were provided. In this paper the current status of the LAN was described and the learnings obtained from operating it have been summarized.

First, we introduced an outline of the history and current status of the Internet. Next, we described the construction of the LAN and the servers operating on it. And finally we summarized the statistical results of the transmitted data from the WWW server. This paper would be helpful not only to those who maintain our LAN in the future but also to those building a LAN and connecting it to the Internet in a similar environment. Finally, it was also hoped that this paper would become useful when our official service for highschool students would begin to provide the university entrance examination informations through the Internet.

Keywords: the Internet, WWW, providing information

*Information Processing Section, Research Division, The National Center for University Entrance Examinations.
2-19-23 Komaba, Meguro-ku, Tokyo 153 Japan. Telefax: 81-3-5478-1297, e-mail: kikuchi@rd.dnc.ac.jp