

WindowsNT Server による 研究室内 LAN の構築

(第4報: Linux と WindowsNT が併存するネットワーク)

村尾卓爾・稲井義正

(技術教育講座)

(平成12年6月1日受理)

A Laboratory LAN constructed of *WindowsNT Server* for the network operating system

~ A network operated by two NOS, Linux and WindowsNT ~

Takuji MURAO and Yoshimasa INAI

1. ま え が き

ネットワーク・オペレーティングシステム(以下、「NOS」という。)として、Microsoft社製のWindowsNT Serverを用いたクライアント/サーバ方式の研究室内Local Area Network(LAN)を構築した。そのうち、研究室内のネットワークと研究室外のネットワークを接続し、情報の送受信を行うために必要なWWWサーバ、DNSサーバ、及びメールサーバについては第1報¹⁾で、情報資源の安全性(以下、「セキュリティ」という。)の確保を目的としたProxyサーバの導入とIPアドレスの有効利用を目的としたDHCPサーバ及びWINSサーバの導入については第2報²⁾で、研究室外あるいは遠隔地に設置したクライアントからLANへの情報伝達方法としてリモートアクセスシステム(RAS)を導入した結果を第3報³⁾で、それぞれ報告した。また、それら報告の中で、構成されたLANを学校教育現場に適用した場合の有効性を検討するため、それぞれの段階で教育現場へ導入された場合のシステムの利点及び問題点について論じた。

昨年来、小中学校でも文部省の計画に沿って全国的に情報教育システムの現代化に対応した設備の更新が行われており、愛媛県でもその新システムでの情報教育が始まっている。現時点ではインターネットへの接続はまだ一部の学校に限られているが、近い将来全ての学校でインターネットへの接続が計画されており、第一報で述べたように学校教育現場でのLANの構成とインターネットへ接続した場合の環境整備が現実に必要な状況になってきつつある。

そこで、今回は学校情報教育及び情報システムとして将来は必置と考えられるデータベースに着目した。そのため、第一段階として研究室規模でのネットワーク内でデータベースシステムを作成するために有効と考えられる、LANの中に二つの異なる NOS が併存するシステムを構築した結果と問題点を検討した結果を報告する。また、前3報と同様に、この LAN に用いた情報処理システムを学校教育現場に適用することの可能性について検討する。

なお、これまでの3報で詳述した用語については、今回は略称で示す。

2. データベース導入に適応したネットワーク

大規模 LAN に多い、ワークステーションをサーバ用ホストとするネットワークでは、一般に Operating System (OS) として UNIX が用いられている。マルチタスク、仮想記憶機能等優れた特長を有し、通信プロトコルとして用いられている TCP/IP がインターネットの標準プロトコルになったこともあって、現在のところ最も多く使われている OS である。従って、LAN の中でのデータベースサーバも UNIX を OS とするものとして開発されてきた。しかしながら、UNIX の最大の問題点は、構造の煩雑さにあり、初心者が容易に取り扱うことが難しいことにある。

一方、実際に LAN を運用する場合には、業務システムの構築が容易であることが必要である。この面では WindowsNT には BackOffice などの豊富なソフトウェア群がある。さらには、システムの維持が UNIX に比べ容易であることも WindowsNT 系システムの利点である。一方、パソコン LAN ではややもするとセキュリティが脆弱になること、大容量のデータベースに適さないこと、一度に多くのクライアントからのアクセスに対応しきれないこと、およびさまざまな通信プロトコルの統一をはかることが必要になることなどのため、大規模データベースの設置は不可能ではないものの困難視されてきた。その解決法として、最近では大規模 LAN に用いられてきた UNIX 系データベースサーバをパソコン用データベースサーバとして移植したものが市販されるようになってきた。

3. Linux の導入

本研究では、パソコンを主体とするネットワークでのデータベースの利用に有効なシステムの構築を検討する。そこで、パソコン上で UNIX システムを稼働させるために、最近注目されている OS であるパソコン UNIX (PC-UNIX) を用いることにする。すなわち、パソコンの機能向上に伴って、UNIX の堅牢性と汎用性を取り入れた PC-UNIX が NOS として最近用いられるようになってきた。PC-UNIX には Linux や FreeBSD など数多くの種類が提案されており、いずれにも得失があるため優劣はにわかに決めたいが、最も多く利用されているのが、Linux である。Linux をプラットフォームとするアプリケーションソフトがフリーソフトとして大量に供給されていることが主因であろう。また、Linux が急速に広まった理由として、OS の核部分である Kernel が公開されており、GNU 一般公有使用許諾書に従っていれば、基本的に自由に複製・変更・配布できることにある。また、種々の CPU に対応しており、従って、比較的的性能が小さな機種のパソコンでも利用することができる。本研究で使用したホスト用のマシンは、いわゆるショップマシンと呼ばれる組み立て DOS/V パソコンであ

り、廉価で小型の機種である。主な仕様を以下に示す。

ホスト名	主メモリ	CPU	HDD	ビデオカード
muraao	32MB	C6-200	2.1GB	S3 VIRGE-DX

Linux が注目されるもう一つの理由として、パソコン OS として最も多く使われている Windows9x・NT と混在するシステムを構成することが可能であることがある。両者共に TCP/IP を含む複数の通信プロトコルを装備しているからである。なお、Linux は NTP (Network Time Protocol) も備えている。

Linux にも多くの種類のものが提案されており、その中でも Red Hat Linux が最も一般的であるが、本研究では入手も導入の手順も容易でかつ安定した動作が期待できる、ターボリナックス社製 Turbo Linux ver.4 (kernel-2.2.9) を導入する。基本的仕様は Red Hat Linux とほぼ同じである。Linux のインストール方法は、1) Local CD-ROM, 2) NFS サーバ, 3) FTP サーバ, 4) SMB サーバ, があるが、ここでは CD-ROM を用いる。

4. ネットワークの形態

本研究で使用したネットワークは、まず Linux を OS とするネットワークを作成し、次いで、WindowsNT のネットワークと接続したものである。研究室内で構築した LAN における機器の構成を図 1 に示す。また、LAN の機能を構成する要素の概念図を図 2 に示す。ここでは、サイトサーバの機能をもつものとして WindowsNT Server を用い、ゲートウェイサーバの機能を持つものとしては WindowsNT Server と Linux を用いた構成になっている。ワークグループは、Linux を OS とするものが edlinux、WindowsNT を OS とするものが edsystem と名づけられている。

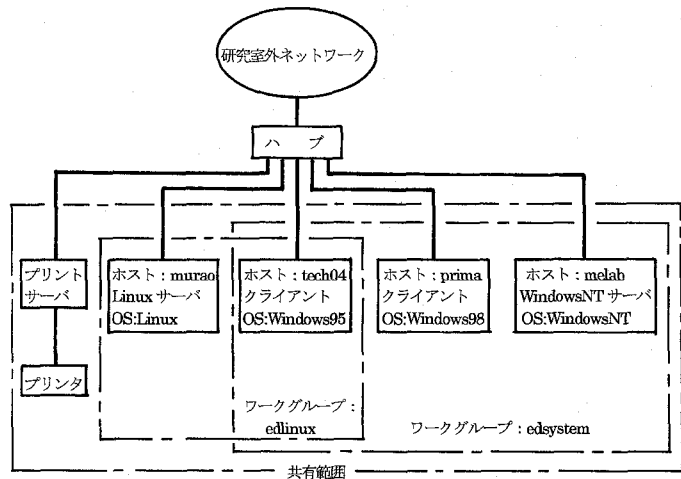


図 1 研究室内 LAN を構成する機器の接続

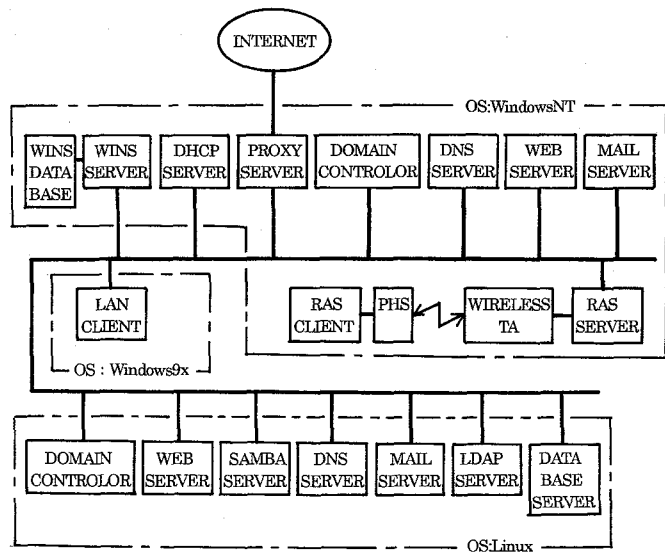


図 2 研究室内 LAN の構成概念図

5. Linux を OS とするシステム

5.1 ワークグループの作成

Linux を OS とするクライアント/サーバシステムのワークグループを作成する。グループ名は edlinux とした。サーバマシンのホスト名は murao.ed.ehime-u.ac.jp, OS は Linux であり, クライアントのマシン名は tech04.ed.ehime-u.ac.jp, OS は Windows95/98 である。クライアント OS として Linux を使用することは不可能ではないが, WindowsNT Terminal Server Edition (TSE) を使うなどやや複雑な手順が必要である。また, 現在は Linux 上で稼動するアプリケーションがそれほど充実していないこともあって, Linux をクライアント OS とする利点は少ない。

Turbo Linux は基本機能以外に標準として X Windows System を備えており, またユーティリティプログラムとして, エディタの mule, ブラウザの Netscape, ターミナル画面の kterm など含まれている。ここでも, これらを利用して各種のサーバの設定を行う。

5.2 Web サーバの設定

Web サーバソフトの代表的なものは, NCSA httpd 1.3 を基にして開発された Apache である。ここでもこれを使用する。設定は, 4つの configuration file, 1) httpd.conf, 2) srm.conf, 3) access.conf, 4) mime.types を使って行う。必要な個所に本研究に用いるシステムの仕様を入力する。

試験的に研究室のホームページを JavaScript で作成し, Web への発信が順調に行われていることを確認した。URL はホストマシンの完全修飾ドメイン名と同じである。

5.3 DNS サーバの設定

DNS として BIND (bind-8.1.2.8) をインストールした。ブートファイル (named.boot) の必要箇所を適宜書きかえることにより設定できる。この他の, 設定ファイルは, named.conf, named.local である。named.ca はデフォルトのままよい。データファイルの中にホスト名と IP アドレスの対応を記述し, 逆の検索も出来るように設定する。ルートファイルに上位のルートサーバのホスト名と IP アドレスを記述し外部のネットワークとの接続をはかる。設定後にブラウザを用いて外部と交信し, DNS が順調に稼動していることを確認した。

5.4 メールサーバの設定

メールサーバとしては Turbo Linux に同梱されているもので, SMTP サーバとして Message Transfer Agent の Sendmail (sendmail-8.9.0) を, Message User Agent にメールを配信する POP サーバとして popper (ipop3d) を用いる。設定には, コンフィギュレーションファイル sendmail.cf を使う。ホスト名, 完全修飾ドメイン名, 及びドメイン名を入力することにより設定される。ユーザ登録し, SMTP にサーバ名を記述し, メールアドレスを登録する。Sendmail は堅牢であると言われているが, システムの保守にはやや高度の専門的知識を必要とする。セキュリティの確保のため, メールサーバは可能であれば単独のマシンで稼動させることが望ましく, またクライアントとの接続はプロキシ経由で行うことが望まれるが, 今回は試験的設定に限定したので, OS と同じマシンに搭載し, プロキシも設定しなかった。

試験的に仮のユーザ名を登録し、外部とのメールの交換を行って、メールサーバの機能が問題なく作動していることを確認した。

5. 5 Samba サーバの設定

ファイルサーバの導入は、IP アドレスの制御を行う IP マスカレードを備えたゲートウェイサーバに含まれるものとして考える。ファイルサーバの導入を考える場合には、ファイルサーバ FTP か NFS が一般的であるが、いずれも専用のツールかクライアントが必要であり手軽さに欠ける。そこで、ファイル転送を可能にするため Samba サーバを導入する。Samba (samba-2.0.5a) は、通信プロトコルに NetBIOS over TCP/IP を用いるが、これは Windows9x/NT と通信が可能である。ファイル smb.conf で設定する。その他の主要モジュールは、smbd, smbclient, nmbd, である。Samba サーバの接続プロセスを図3に示す。クライアントから共有ファイルを参照する経路を示す。Windows98/NT と接続する場合には、パスワードの暗号化が必要である。Samba ユーザ管理ファイル mk smbpasswd.sh を利用して Samba ユーザとパスワードを登録する。諸元の設定後、ネットワーク内のクライアントの Windows98/NT から Linux サーバ内のファイルへのアクセスが可能であることを確かめた。

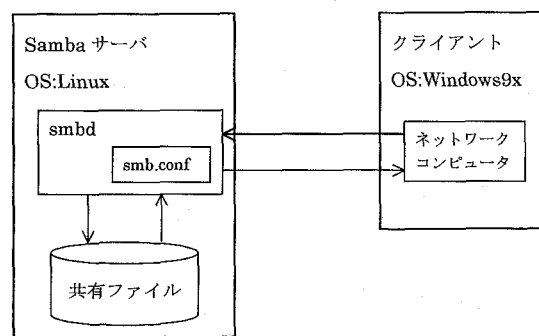


図3 Samba サーバの接続プロセス

5. 6 LDAP サーバの設定

Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) は複数のコンピュータに分散したシステム情報を統合する役割を果たす。ここではフリーソフトウェア OpenLDAP を用いる。設定は、slapd.conf で行う。今回は、一例として、LDAP を用いてユーザ情報の管理を行う。LDIF ファイルにユーザの個人情報を入力すればブラウザを用いて閲覧できる。こうすればどのプラットフォームからも閲覧できる。LDAP サーバの接続プロセスを図4に示す。ネットワーク上の Windows98クライアントから閲覧できることを確認した。一般に、ディレクトリ階層からなるネットワークでは、各階層毎に LDAP サーバを設けることが好ましいが、今回は1階層であるので一つの LDAP サーバにした。

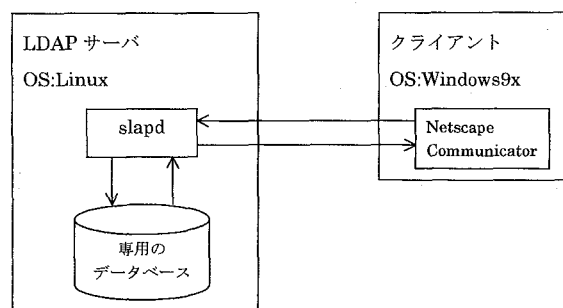


図4 LDAP サーバの接続プロセス

5. 7 システムの運用

Linux を OS とするワークグループと WindowsNT を OS とするワークフループの間で、ファイルの交換や各サーバの作動、ユーザ管理が問題なく行われることを確認した。

6. Red Hat Linux の導入

Turbo Linux 以外の Linux として、最も一般的である Red Hat Linux を試験的に導入した。採用したものは、redhat ver. 5.1である。

WWW サーバとして、前述のものと同一 Apache を導入した。メールサーバ、DNS サーバもいずれも Turbo Linux と同じものを用いた。設定方法もほとんど同様であった。機能的に両者に大きな差異が認められなかったので、今回のシステムの OS としては Turbo Linux を残存させた。

7. 学校現場での利用の得失の検討

学校教育で主として用いられている情報教育システムは、WindowsNT 及び Windows98 を OS とするネットワークである。これに、PC-UNIX を OS とするシステムを付加すると、インターネットへの接続が容易になること、データベースの構築が容易になること、セキュリティが堅固になることなどの利点が考えられる。すなわち、システムが情報教育用のみならず、教員の研究用あるいは校務に利用される場合にはその有用性が一段と高まることが予想される。特に、近い将来全ての学校がインターネットへの接続を予定している現状ではゲートウェイサーバとして UNIX 系 OS を用いることは運用の効果が大きいと考えられる。

しかし、一方でパソコン UNIX とはいえ、このシステムの構築と維持管理にはかなりの専門的知識を必要とする。多忙を極める小中学校の教員にそのシステムの管理を期待することは現実的でない。一部の学校で行われている保守の外注、すなわち校外の専門業者に維持作業を委託する方法が考えられる。

将来、インターネットに接続されれば、Virtual Network Computing が可能な環境となることから、地域の教員が協力し合うことにより地域単位での保守管理が可能となり、必ずしも各学校に保守要員を常駐させる必要がなくなる。これにより負担の軽減、情報の交換の活発化がもたらされ、ネットワーク環境が著しく改善されると予想される。

8. 結 論

PC-UNIX として利用が広まっている Linux を OS とするネットワークを作成し、すでに構築されている WindowsNT を OS とするネットワークと接続した。

- (1) それぞれのワークグループに、Web サーバ、メールサーバ、DNS サーバを設定し、問題なく作動することを確認した。
- (2) 単一のネットワーク内に二つの OS を持つシステムとして、ファイルの共有を行うことができることが確認できた。
- (3) PC-UNIX を OS とするネットワークの構築は、学校教育現場でも利点は多いものの、実際に運用するには教師の負担が大きく、問題点が多いことも指摘される。そのシステムの保守管理には地域全体での協力体制が必要である。

謝 辞

本研究の遂行に当たって協力を惜しまれなかった当時愛媛大学生 大日和幸君と山田太造君に感謝します。

参 考 文 献

- 1) 村尾卓爾：WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築（各種サーバの構築），愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学，第44巻第 1 号，135～143，（1997）
- 2) 村尾卓爾：WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築（第 2 報：プライベートネットワークの管理とセキュリティ），愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学，第45巻第 1 号，143～148，（1998）
- 3) 村尾卓爾：WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築（第 3 報：リモートアクセスサービスの模擬実験），愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学，第46巻第 1 号，59～65，（1999）
- 4) 挑戦 Linux [基本操作&日本語環境構築編]，エーアイ出版，（1998）
- 5) Linux WORLD（第 1 弾）IDG コミュニケーションズ，（1999）
- 6) Linux WORLD（第 2 弾）IDG コミュニケーションズ，（1999）
- 7) Linux WORLD（第 3 弾）IDG コミュニケーションズ，（1999）
- 8) 日本語 Turbo Linux 活用ガイド，秀和システム，（1998）
- 9) Linux パワーガイドブック，山崎康宏・はねひでや，技術評論社，（1997）
- 10) redhat Linux ユーザーズガイド，はねひでや・やまだあきら，レーザー 5 出版局，（1997）
- 11) Linux によるインターネットサーバ構築入門，トップマネジメントサービス，ローカス，（1998）