

学内LANにおけるシステム運営の効率化と ユーザサービス向上の試み

近 藤 潔・藤 田 徹 也・米 川 覚

(平成7年10月30日受理)

要 旨

高岡短期大学では平成6年度にネットワーク環境を整備し、平成7年度から教育用に積極的に活用を始めた。本学の規模は、学生約450名、教職員約90名の小規模でありながら、学内にメール、WWW、データベース等のUNIX/WindowsNTサーバと、100台以上のMac、DOS/WindowsのパソコンがLANで接続されている。教育のための環境の整備はシステム運営業務の増大を招き、システム運営の効率化が重要な問題となっている。ユーザ自身によるセルフサービスができる環境の整備と処理の自動化を徹底的に追求することで、この問題の解決を計りつつ、さらにサービスの向上を目指した。

キーワード

システム管理、ユーザサービス、教育用ネットワーク、ユーザ情報、Perl, Expect, WWW, CGI スクリプト

1 システムの概要と課題

最近、インターネットを教育に利用しようとする試みが各処で始められている。それに伴い、システム管理の負荷増大についての問題点が指摘されている¹⁻³⁾。高岡短期大学では、システム運営の問題がインターネットを教育現場へ適用する際のキーポイントであるとして解決に取り組んできた。

図1に示すように、高岡短期大学のコンピュータ・ネットワークシステムは、イーサネットからなるTCP/IPネットワーク上に5台のUNIXサーバ、1台のWindowsNTサーバ、47台の教育用Macintosh、30台の教育用PC98 (Windows3.1) が接続され、さらに、研究

及び図書館の図書検索用にUNIX WS, X 端末, Macintosh, PC98, DOS/V 機が接続されている。

また、ネットワーク上で利用できるサービスは電子メール、ニュース、WWW、データベース等であり、これらのサービスを継続させ、さらには向上させるために、システム運営・管理の業務が必要となる。

一方、本学の規模からして、システム運営・管理に割ける工数は大変限られている。しかも、コンピュータを教育に本格的に活用するためには、学生と教官の双方にとって、使いやすく、信頼性の高いシステムであることが必須の条件となっている。

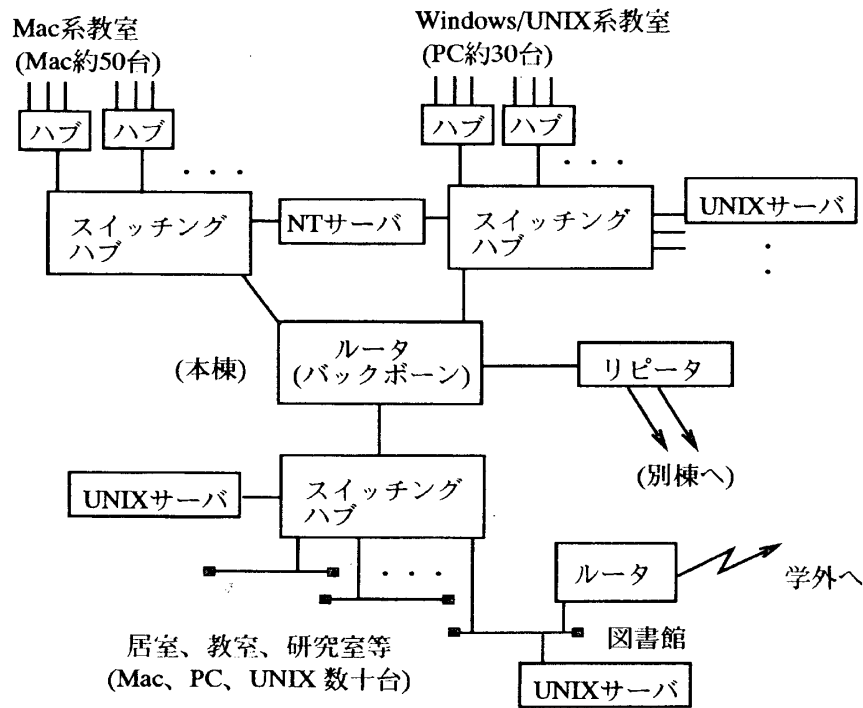


図1 高岡短期大学ネットワークの概要

表1 システム運営の主な項目

分類	優先度	内容
ユーザ情報	◎	アカウント登録変更, ユーザ情報の変更や公開, ユーザ情報サーバの運用等
電子メール	◎	メールサーバの運用, メーリングリスト管理, メールソフト更新等
ニュース	△	ニュースサーバの運用, ニュースリーダーの更新等
WWW等	○	WWWサーバの運用, WWWブラウザの更新等
サポート	△	マニュアル整備, Q/Aサポート
サーバ管理	○	サーバ/ネットワーク監視, バックアップ等
緊急時/故障対処	※	緊急処理, 故障判断, メーカー対応等

◎ 最優先で実施

△ 次の課題として実施

○ できるだけ早い時期に実施

※ 現在のテーマの外にある問題なので除外

2. システム運営の構想

2.1 方針

システム運営の効率化を追求するだけでなく、さらにユーザの使いやすさを向上させることを目的とし、以下の方針をたてた。

1. 処理の自動化の追求

コンピュータにできることは最大限にコンピュータを活用し、自動処理を追求する。

2. セルフサービス化の推進

従来はシステム管理者が行っていたような処理でも、ユーザが自分で自由にできる環境を整備する。この結果、

システム管理者の作業が効率化されるだけでなく、ユーザの自由度が増大する。但し、ユーザが通常用いる、Macintosh, DOS/Windows のパソコンから容易に操作できることが必要条件となる。

さらに、少ない人数でシステムをスタートさせるために優先順位をつけて計画した。教育用のシステムに的を絞ってシステム運営の主な項目を表1のように整理し、ユーザ情報と電子メールに関する処理の効率化とユーザの使い勝手の向上を最初の目標とした。

2.2 サーバの設計

以上の構想を実現するため、現在のWSの台数にとらわれずに、サーバ機能を表2のように設計した。従って、各サーバは必ずしも実際のWSと1対1にはなっていない。

表2 サーバの設計

<新設>

ユーザ情報サーバ	ユーザ情報DBを管理
WWWサーバ	学内WWWサーバ
Proxyサーバ	漢字コード変換

<計画>

ニュースサーバ	学内/学外ニュース
ftpサーバ	学内ftpサービス

<既設>

NISサーバ	学内のNIS管理
DNSサーバ	ネームサービス
メールサーバ	学内全体のメール
SQLサーバ	Windowsから利用
図書館サーバ	図書DB/WWWサービス

2.3 システム実装の方針

システムの実装にあたっては、システム保守の作業を最小化することと、パソコンユーザからのシステムへのアクセスを容易にすることを目的とし、以下の方針を実施した。

1. プログラム開発は、シェル、Perl⁴⁾、Expect⁵⁾といったスクリプト言語を

用いて、保守性と移植性を確保し、C言語によるプログラム開発は極力行わない。

2. パソコンユーザが本学ネットワークへアクセスする手段としては、WWWのブラウザを用い、GUIはHTMLで構築する。

3. ユーザ情報の処理

3.1 ユーザ情報の処理の概要

本学の総人数は540名程度の小規模とはいえ、ユーザアカウントの登録や変更といったユーザ情報についての処理を人手で行なうのは大変であり、かつ、間違いも生じやすい。特に、学生は毎年、卒業と入学による変更があり、その度にユーザアカウント、ホームディレクトリといった情報を更新する作業の量は大きい。また、学生が自分でパスワードを変更したり、他人のメールアドレス等のユーザ情報を自由に参照できるようにすることで、システム管理の効率化と使い勝手の向上の一石二鳥を目指した。

3.2 処理の流れ

図2に示すように、ユーザ情報に関する処理の流れは以下のステップで行なわれる。

1. 学生課で作成したユーザ情報の元ファイルをユーザ情報サーバに転送する ((1))。
2. 送られてきたユーザ情報を変換し、ユーザ情報DBに追加または変更を加える ((2))。
3. NISサーバにアカウントを登録し、ホームディレクトリを作る ((3))。
4. ユーザはパソコンからWWWブラウザを介して、好きな時に、パスワードの変更とユーザ情報の検索・参照を行なえる ((4), (5))。

なお、ユーザ情報サーバの構築等、主な処理はPerlで記述し、NISの登録変更等のイ

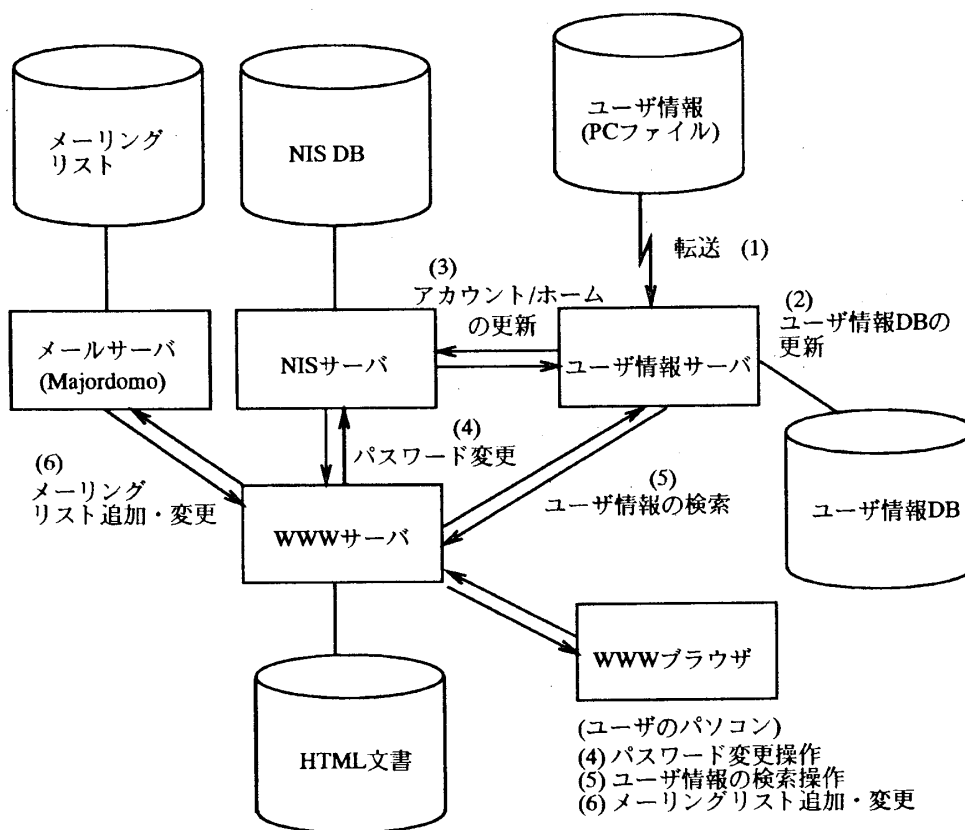


図2 ユーザ情報とメーリングリストに関する処理の流れ

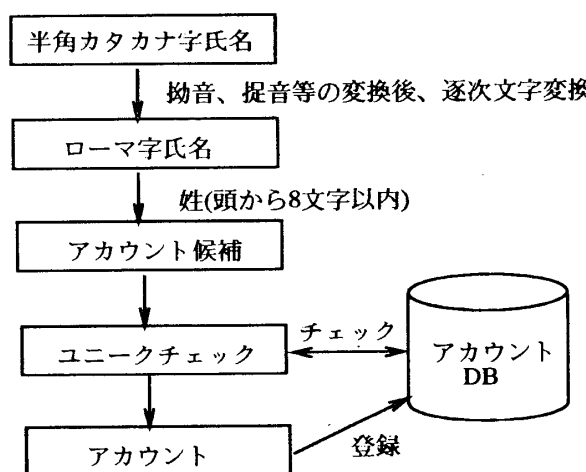


図3 ユーザアカウントの生成

インタラクティブ処理が必要となる部分に Expect を利用した。

3.3 実装の概要 ユーザ情報 DB

学生課で作成する学生情報は学籍番号、漢字氏名、半角カタカナの読み、性別から構成

されている。半角カタカナの氏名をローマ字に変換し、アカウント名を作成するまでの手順を図3に示す。アカウント名はユーザの「姓」のローマ字名を基準とし、既存のアカウント名の中に同じものがあるかどうかのユニークチェックを行ない、同じアカウント名がある場合は「名」の文字を先頭に加えて再

度チェックしてユニークになるまで繰り返す。その際、アカウント名の長さはローマ字で8文字以内とする。このようにして得られたユニークなアカウント名をアカウントDBに追加する。

データの形式は、Perlでの扱いやすさを優先し、下記の例のようにフィールドをコロンで区切るテキスト形式を採用した。現在のところ、各フィールドは、学籍番号、性別、氏名、アカウント名、学生/教職員の別、ユーザID、グループIDから構成されている。

(例)

```
95-11001:1:TOYAMA TARO:ttoyama:STUDENT:\
6001:6000
```

ユーザ情報サーバ

クライアントからの要求に応じてユーザ情報DBのデータを活用した以下のサービスを提供する。

1. ユーザ情報DBの検索

ユーザ情報の中から指定された1項目をキーとしてユーザ情報を検索する。検索エンジンにはPerlのパターンマッチ機能を使用。

2. ユーザ環境の構築

ユーザ情報DBに登録されているユーザアカウント、ユーザID、グループID等のデータを使い、NISサーバに対して以下の手順でユーザ環境を設定する。

- ・ユーザ登録（アカウント名、ユーザID、グループID）
ユーザアカウント及びホームディレクトリを作成する。
- ・初期パスワード登録
暫定的な初期パスワードを設定する。
- ・NISの更新

4. 電子メール管理

4.1 目標

電子メールの管理を効率化し、学生の使い勝手を向上させるために、以下の目標を設定した。

1. 自分用のコンピュータを所有しない学生が、どのマシンを使ってもメールの授受を行なえる。
2. メールプールを大量に消費しない。
3. sendmailの設定を効率化する。
4. メーリングリストの管理を効率化するとともに、ユーザの自由度を向上させる。

4.2 メールサーバ

メールサーバは1台のみとし、学内外へのメールは全て同一のメールサーバを経由させる。さらに、メールサーバとクライアントとのメールの授受をPOPサーバのみに行わせることで、学生がどこからでもメールを使うことが容易になるとともに、メールプールの大量消費を防げる。また、sendmailはVersion 8を採用し、マクロでsendmail.cfを管理する⁶⁾。

4.3 メーリングリストの開設と管理

特定の利用者グループ（講師と受講生、クラス、クラブ員等）にメールを同時配送するメーリングリストは、グループ内で連絡を行なう有効な手段として利用されているが、その開設と管理はすべてシステム管理者が行なうこととなり負担が大きい。そこで、メーリングリスト管理ツールのmajordomo⁷⁾を導入し、更に後述するようにユーザがWWWブラウザを使って自分でメーリングリストの開設や名簿の管理を行なえるようにした。これにより、システム管理者の負担軽減とともに、メーリングリストを利用したコミュニケーションの活性化が期待できる。

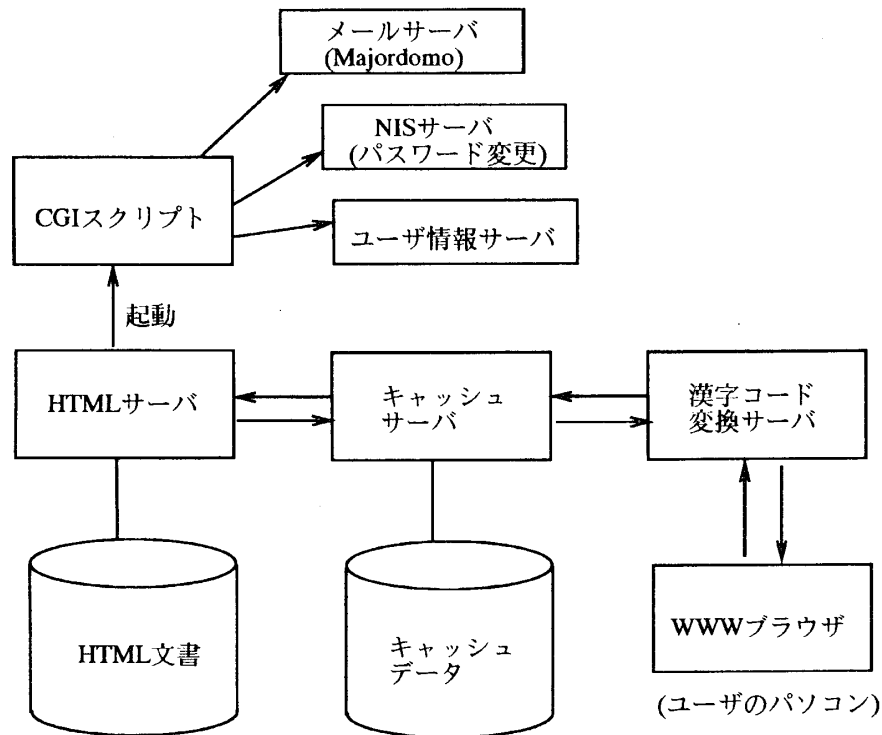


図4 WWWサーバの構成

パスワード変更

あなたのパスワードを変更します

あなたのアカウント:

現在のパスワード:

新しいパスワード:

確認のためもう一度:

図5 パスワード変更画面

Majordomoでは、メーリングリスト管理者は利用者の追加・削除等の簡単なコマンドをメールに記述して、仮想ユーザ（アカウント名 majordomo）に送信する。Majordomoはそのメールを解釈して各メーリングリストの管理を実行する。

ユーザー情報検索

検索キーを入力して下さい

キーの種別を選んで下さい

1. 番号 (ex 9X-XXXXX)
2. 年次または所属
3. 氏名 (ex TOYAMA ITIROU)
4. アカウント名

図6 ユーザ情報の検索画面

5. WWWブラウザによるユーザ環境の整備

5.1 WWWブラウザの役割

最近のインターネットの急速な普及の最大の推進役はWWWであると言っても過言ではない程、WWW関連の技術が発展し、多くのアプリケーションが作られている。その結果、

WWWブラウザはUNIXのみならずPCやMacにも移植されたので、HTML言語で記述したデータやアプリケーションは、PC、Mac、UNIXのどれからも利用できるという好環境が自然に整備されることとなった。

WWWブラウザをユーザが使用するGUIとして利用し、そこからHTMLのCGI機能⁹⁾を使ってシェル、Perl、Expectのスク립トを起動することにより、従来はシステム管理者が行っていた作業の一部を、PCやMacから一般ユーザが実行できるようにした。

5.2 サーバの構成

図4にWWWサーバの構成を示す。図中のHTMLサーバ及びキャッシュサーバはCERNのWWWサーバ⁹⁾を使用し、漢字コード変換サーバはdelegate¹⁰⁾を使用した。

5.3 パスワードの変更

図5にパスワード変更用のGUIを示す。ユーザはパスワード入力用の画面に旧パスワードと新パスワードを入力し、「OK」ボタンを押す。このとき、CGIスク립トが起動されてyppasswdコマンドを実行し、パスワードの更新を行なう。yppasswdコマンドの実行はExpectの利用によって自動化されている。

5.4 ユーザ情報の検索

WWWブラウザは図6に示すGUIにより入力を受け付けた後、ユーザ情報サーバのクライアントとして以下の3つのCGIスク립トを実行する。

1. 入力データの形式を整え、標準出力へ書き出す。
2. 標準入力からデータを取り込み、ホスト名、ポート番号で指定されたサーバに接続してデータを送信し、結果のデータを受けとって標準出力へ書き出す。

3. 標準入力からデータを取り込み、HTML形式に変換し、WWWブラウザに引き渡す。

スク립トの実装はPerlを用い、モジュールを入力データ処理、サーバとの通信及び出力データ処理の3つの機能単位に分割し、それぞれの標準入出力をパイプで連結するようにした。以下に、その実行形式を示す。

(クライアントスク립トの実行形式)

```
from_WWW | server_connect katakago 2000 \  
| to_WWW
```

5.5 メーリングリストの作成

メーリングリストを作成したいユーザは図7に示すGUIにより必要な事項を入力する。この結果、CGIスク립トが起動され、major-domoによる制御が可能なメーリングリストが作成され、その結果がシステム管理者にメールで通知される。

6. 結言

教育用LANのシステム運営の効率化とユーザサービスの向上の一石二鳥をねらったシステム作りについて、そのコンセプトと実現方法について紹介した。

この教育用LANシステムは、

- ・数台のUNIX及びWindowsNTサーバWSに対して100台以上のMacとDOS/Windowsのクライアントが主に接続されたマルチベンダー環境であり、
- ・コンピュータ経験の浅い短大の1、2年生を対象に、インターネット等のネットワーク機能をフルに活用した教育を行なうことを旨としている。

したがって、システム運営の負荷が高いことが予想された。一方、本学の規模からして、システム運営に割ける工数は限られており、業務の効率化が必須の状態にあった。さらに、コンピュータ経験の浅いユーザをネットワークになじませるためには、システムの操作性

メーリングリスト新規登録

あなた(責任者)の氏名: アカウント:

メーリングリスト名: パスワード:

メンバーのアカウント:

メーリングリストの概要:

OK Cancel

図7 メーリングリストの作成/変更

が大変重要となる。この課題を解決するためには、(1) 処理の自動化の追求、(2) ユーザによるセルフサービスの推進、という目標を設定し、(3) ユーザ情報サーバの作成、(4) セルフサービスを可能とする GUI としての WWW ブラザの活用、という考え方でシステムを構築した。実装用の言語には保守と開発の効率化を考えて、シェル、Perl、Expect を用いた。

現時点でシステム運営の効率化についてはその効果が現れ、専任の管理者を置かない状態で6カ月間大きなトラブルもなく推移している。

ユーザの使い勝手の部分については、ほとんどがこの10月から公開したばかりなので、効果を報告できるまでに至っていないが、電

子メールについては学生がどの端末からもフロッピーディスクさえあれば利用できるもので、授業のみならずプライベートな使い方もされている。

なお、今後の予定としては、システムの稼働データの収録と公開、セキュリティの強化、授業以外の学生関連業務への拡大等を計画している。機会があれば、現システムの効果の報告とあわせて、計画の実施状況についても報告したい。

最後に、ネットワーク運営について貴重な御意見を頂戴した高岡短期大学産業情報学科の佐藤教授を始めとするネットワーク専門委員会の方々に厚く謝意を表する。

引用文献

- 1) 喜久川他：教育・研究用分散サーバ型コンピュータネットワークシステムの構築と運用，平成6年度情報処理教育研究集会講演論文集 pp.557-560
- 2) 牧野：一橋大学キャンパス情報ネットワークの現状と課題，同上 pp.561-564
- 3) 榊原他：奈良高専のコンピュータシステムの構成と運用，同上 pp.589-591
- 4) L. Wall, R. L. Schwartz：Perl プログラミング，ソフトバンク
- 5) Don Libes：Exploring Expect, O'Reilly & Associates, Inc
- 6) Eric Allan：New Sendmail Configuration Files, Sendmail Release 8 ドキュメント
- 7) C. Liu et al.：Managing Internet Information Services, O'Reilly & Associates, Inc
- 8) 吉村：HTML 入門(1)~(3), UNIX Magazine 1994. 10~12
- 9) A. Luotonen et al.：CERN httpd Reference Manual, May 4, 1994, <http://www.w3.org/hypertext/WWW/Daemon/> を参照
- 10) 佐藤，DeleGate2.x のドキュメント類，また，<http://www.etl.go.jp/People/ysato> 等を参照

An Attempt to Increase Efficiency of System Management and to Improve User Services in TNC Campus Network System

Kiyoshi KONDO, Tetsuya FUJITA
and Satoru YONEKAWA

(Received October 30, 1995)

ABSTRACT

After Takaoka National College (TNC) completed our campus network system during the 1994 academic year, we have actively started using the system for education. TNC is a small-scale college having 450 students and 90 faculty members and other staff. The network system has UNIX/WindowsNT-based computers for mail, WWW and database servers as well as a hundred Macintosh and DOS/Windows client computers. As the improvement of the network environment for education has invited an increase in system management work, the efficient improvement of the system management has become an important problem. By providing an environment suitable for user self-service and by pursuing the processing automation, we aimed at the improvement of user services in addition to solving this problem.

KEY WORDS

System administration, User service, Network for the education, User information, Perl, Expect, WWW, CGI script