

インターネット情報論の基礎(2)
-インターネットサービスとセキュリティ-

土橋 喜

愛知大学現代中国学部

Introduction to Internet (2)
-Internet Services and Security

Konomu DOBASHI

Faculty of Modern Chinese Studies, Aichi University

目次

はじめに

7. インターネットのサービス

7. 1. telnet とその機能

7. 2. telnet のしくみ

7. 3. telnet の例

7. 4. ftp

7. 5. ftp のしかたとコマンド

7. 6. ftp でファイルを受信(get コマンド)

7. 7. ftp によるファイル送信(put コマンド)

《《《 演習 7 《《《

8. 電子メールのしくみ

8. 1. 電子メールアドレス

8. 2. 電子メールのしくみ

8. 3. 電子メール配信の手順

8. 4. SMTP プロトコルとメールの配送

8. 5. 電子メールの形式

8. 6. 電子メールのヘッド情報

8. 7. Cc フィールドと Bcc フィールド

12. セキュリティ対策の方法

《》演習 11 《》

- 11. 10. 不正アクセスとセキュリティ対策
- 11. 9. ソフトウェアの品質管理
- 11. 8. アクセスコントロール
- 11. 7. ネットワークの信頼性
- 11. 6. ハードウェアの保護
- 11. 5. コンピュータ関連設備の保護
- 11. 4. コンピュータセキュリティ
- 11. 3. リスクの分析と管理
- 11. 2. リスクの種類
- 11. 1. セキュリティとリスク管理
- 11. 情報化社会の問題とセキュリティ

《》演習 10 《》

- 10. 5. セキュリティ
- 10. 4. 管理者としての心得
- 10. 3. 3. 個人レベルの管理
- 10. 3. 2. コンピュータレベルの管理
- 10. 3. 1. ネットワークレベルの管理
- 10. 3. システム管理の概要
- 10. 2. システム管理の階層構造
- 10. 1. なぜ管理者が必要か
- 10. システム管理入門

《》演習 9 《》

- 9. 3. URL
- 9. 2. Web のしくみ
- 9. 1. ハイパーテキストの意味と機能
- 9. World Wide Web

《》演習 8 《》

- 8. 8. 電子メールの特徴

引用文献

12. 1. 物理的なセキュリティ対策
12. 2. サーバのセキュリティ対策
12. 3. ネットワークのセキュリティ対策
12. 4. データのセキュリティ対策
12. 5. ネットワーク特性とコンピュータ犯罪
12. 6. 情報操作による犯罪
12. 7. 有害情報の流通
12. 8. ハイテク犯罪の状況

本稿はインターネットを中心にした情報ネットワークの基礎的なしくみやサービスについて、情報リテラシーの学習を終えた文科系または社会科学系の学生を対象に、講義内容をまとめたもので、

これからの情報化社会では、インターネットの普及に見られるように、情報ネットワークが果たす役割はますます重要になり、社会基盤として不可欠のものになっていきます。現代人は今後益々発展する情報化社会の中で、日常生活の中においても情報ネットワークと関わりを深めるようになります。そのためそれらのしくみや基本的な使い方を理解して上手に活用することが必要になります。

本稿ではインターネットを理解するための基礎的な理論について学びながら、パソコンを使って関連した演習を行うことによって、ネットワークの使い方やしくみを体験し、理解を深める工夫をしています。

講義資料として授業で活用するため、全体は12章で構成しています。本稿はそのうち後半部分にあたる第7章から第12章までをまとめたものです。全体構成および各章の概要については次のとおりです。なお第1章から第7章までの前半部分は前号に記載されています。

7. インターネットのサービス

各種のインターネットサービスは、そのサービスに応じたプロトコルに従って、コンピュータ同士で情報のやり取りを行うことによって実現されています。インターネットを利用する場合には、そのサービスの意味とサービスを受けるために用意されたソフトウェアの機能や使い方を知る必要があります。第7章ではtelnetやftpによるサービスを取り上げます。

8. 電子メールのしくみ

電子メール(e-mail, electronic mail)サービスはインターネットで広く利用され、WWWとともにインターネットの中心的なサービスのひとつとして重要な存在であり、ユーザにとっても親しみのある通信サービスといえます。第8章では電子メールのしくみについて取り上げます。

9. World Wide Web

これまでのインターネットの発展の中で、最も注目を集めたもののひとつがWorld Wide Webです。現在ではインターネットだけでなく組織内のネットワークでも、文書の閲覧などに標準的に用いられるシステムになっています。第9章ではWorld Wide Webのしくみについて取り上げます。

10. システム管理の基礎

システム管理では、インストーラを動かすだけでなく、その後の運用を確実にするため、セキュリティを保つことが極めて重要になっています。第10章ではインストーラへの接続を前提にして、システムを管理する上で、心構えや管理の概要を紹介していきます。

1.1. 情報化社会の問題とセキュリティ

情報技術の発展によってさまざまな情報通信基盤が整備された現代社会では、誰もがどこからでも必要な情報を手軽に手に入れることが可能になります。他方、情報化社会にはさまざまな問題も存在することが明らかになっています。第11章では望ましい情報化社会を実現するため、セキュリティ対策のあり方を中心に、解決すべきさまざまな課題を取り上げます。

1.2. セキュリティ対策の方法

インターネット上では、毎日のように新しいサイバー犯罪の手法が生まれていると言っても過言ではありません。さまざまな不正アクセスや犯罪が頻繁に起きており、それらからネットワークやシステムを守る必要があります。第12章では不正が起りうるさまざまな観点から、セキュリティ対策の方法について取り上げます。

以下に参考までに前半部分の目次と概要を記載します。

(目次)

はじめに

1. ネットワークの基礎

1.1. 通信のデジタル化

1.2. 情報通信基盤

1.3. コンピュータネットワーク

1.4. ネットワークの目的

1.5. リンクと放送

1.6. LANとWAN

1.7. 通信媒体

1.8. コンピュータネットワークの基本形態

1.9. LANの通信方式

1.10. 回線交換とパケット交換

1.11. ネットワークの相互接続

《《《 演習 1 《《《

2. インターネット入門

2. 1. ネットワークと通信

2. 2. インターネットの歴史

2. 3. 日本のインターネットの始まり

2. 4. インターネットの構成

2. 5. 学術研究ネットワークと商用ネットワーク

2. 6. インターネット関連組織

2. 7. インターネットの可能性

《《《 演習 2 《《《

3. インターネットのしくみ

3. 1. プロトコルとは

3. 2. 会話とプロトコル

3. 3. データ通信とプロトコルの特徴

3. 4. プロトコルの開発と標準化

3. 5. OSI 参照モデル

3. 6. OSI 参照モデルとデータ送信

《《《 演習 3 《《《

4. TCP/IP

4. 1. TCP/IP プロトコル

4. 2. OSI 参照モデルと TCP/IP

4. 3. データの単位と名称

4. 4. インターネット層

4. 5. トランスポート層

4. 6. アプリケーション層

4. 7. LAN と TCP のヘッダ形式

4. 7. 1. イーサネットヘッダ

4. 7. 2. TCP のヘッダ形式

4. 7. 3. UDP のヘッダ形式

4. 7. 4. LAN とパケットの送受信

4. 8. ヘッダの処理とデータ送受信

《》《》 演習 4 《》《》

5. IPプロトコル

5. 1. イレターネット層とIPアドレス

5. 2. IPアドレス

5. 3. IPアドレスの管理

5. 4. IPアドレスと3つのクラス

5. 5. クラスA

5. 6. クラスB

5. 7. クラスC

5. 8. IPアドレスの不足

5. 9. サブネット

5. 10. サブネットマスク

5. 11. DHCP

5. 12. プライベートIPアドレス

5. 13. CIDR

5. 14. IPv6

《》《》 演習 5 《》《》

6. IPの経路制御

6. 1. IPアドレスのしくみ

6. 1. 2. IPv4のアドレス形式

6. 1. 2. IPv6のアドレス形式

6. 1. 3. IPv4とIPv6のアドレス形式の違い

6. 2. 経路制御

6. 3. ICMPプロトコル

6. 4. ARPプロトコル

6. 5. ARPのしくみ

6. 6. ARPとハードウェアアドレスの取得

6. 7. RARPプロトコル

6. 8. ホスト番号

6. 9. フォレンジックシステム

6. 9. 1. ホスト名の管理とDNS

6. 9. 2. DNSの役割としくみ

(概要)

1. ネットワークの基礎

現在コンピュータと通信機器は、人間同士のコミュニケーションの道具として社会に広く普及しており、人々の日常生活において情報伝達を支える基盤となっています。高度に発達した情報通信を基盤とする社会を情報化社会と呼ぶことがあります。第1章では今後とも社会を支える重要な基盤である情報ネットワークの基礎を取り上げます。

2. インターネット入門

現在では世界中の多くのコンピュータがインターネットに接続し、いまや世界中と情報のやりとりができるようになっていきます。現代社会においてインターネットに代表されるコンピュータネットワークは、重要な社会基盤のひとつとして不可欠の存在となっています。そのため第2章ではインターネットのしくみを学ぶ前提として、インターネットが発展してきた歴史的な経緯を取り上げます。

3. インターネットのしくみ

インターネットを上手に活用し、そのしくみや社会的な影響などを考えるためには、インターネットを成り立たせている基本的な技術を理解しておくことが必要です。インターネットの情報交換を支えている主要な技術を理解するために、第3章ではプロトコルの基本的なしくみを取り上げます。

4. TCP/IP

現在のインターネットにおいては、TCP/IPプロトコルが広く使われており、信頼性の高いデータ通信を美現しています。第4章ではTCP/IPプロトコルのしくみについて取り上げます。

5. IPプロトコル

インターネットでは主にTCP/IPによるデータ通信が利用され、その通信を成り立たせるために多くのプロトコルが使われています。なかでもIPプロトコル(Internet Protocol)は、インターネット上で行われる通信の宛先を指定する役割を果たしており、最も重要なものになっています。第5章ではIPプロトコルのしくみと役割について取り上げます。

6. IP の経路制御

インターネットでは IP アドレスを使って経路制御を行い、相手先にデータが送り届けられ、それによって通信が成り立ちます。第 6 章では IP の経路制御について取り上げます。

インターネットに共通のプロトコルであるTCP/IPによってコンピュータが接続されると、お互いに通信が可能になり、この通信を利用したさまざまなサービスを利用することができます。

インターネット上のコンピュータは、TCP/IPに基づいて相互に通信を行っています。各種のインターネットサービスは、そのサービスに応じたプロトコルに従って、コンピュータ同士で情報のやり取りを行うことによって実現されています。またインターネットを利用する場合には、そのサービスの意味とサービスを受けるために用意されたソフトウェアの機能や使い方を知る必要があります。

インターネットを利用したサービスにはさまざまなものがあり、電子メール(email)、ファイル転送、リモートログイン、ネットワークなどにはインターネットの初期の段階から提供されてきました。

1992年にWWW(World Wide Web)が開発されたことをきっかけに、インターネットの利用は一般の人々にとってさらに身近なものとなり、日常生活においても欠かせないものとなっています。最近ではインターネット上でさまざまな商品の販売契約や決済を行う電子商取引(electronic commerce)や、インターネット経由で銀行などの金融機関の各種サービスを利用できるネットバンキング(net banking)などのサービスも行われています。

さらにラジオやテレビの放送がインターネット上でも行われ、インターネット電話やテレビ会議システムなども利用できるようになっており、今後のインターネットではマルチメディアの活用がさらに重要なものとなります。

これらのインターネットで提供されるサービスを受けるためには、受けたいサービスを提供するソフトウェアを用意し、コンピュータにインストールしておくことが必要ですが、最近のOSにはあらかじめ組み込まれているものも多くあります。ここでは主要なインターネットのサービスを取り上げます。

7. 1. telnet とその機能

ネットワークをとおして、仮想端末機能(virtual terminal)を提供する機能がtelnet (テルネット)です。小文字でtelnetと書くときは、アプリケーションソフトウェアの名前として意味することが多く、大文字でTELNETと書いてプロトコルを意味する場合と区別することがあります。

仮想端末機能とは、遠隔地(remote)からネットワークを経由して、物理的には直接接続していない別なコンピュータを利用するために、相手先のコンピュータを自分のコンピュータの画面上に呼び出して使うことができます。基本的にはネットワークに接続しており、TCP/IPが用意されているすべてのコンピュータに接続することができるとは限りません。

telnetの機能によってホストコンピュータと遠隔端末のような通信を行うことができます。telnetを利用すれば、自分の目の前で操作しているコンピュータの画面から、ネットワーク上にある遠隔地のコンピュータ

telnet による接続はクライアントサーバ型です。この場合は接続を要求するほうクライアントで、接続を受け付ける側がサーバになります(図 7.2)。

接続を受け付ける側のサーバでは、要求するクライアント側から接続要求に応じられるように、デーモンプログラム(daemon program)と呼ばれるものを動かしておく必要があります。

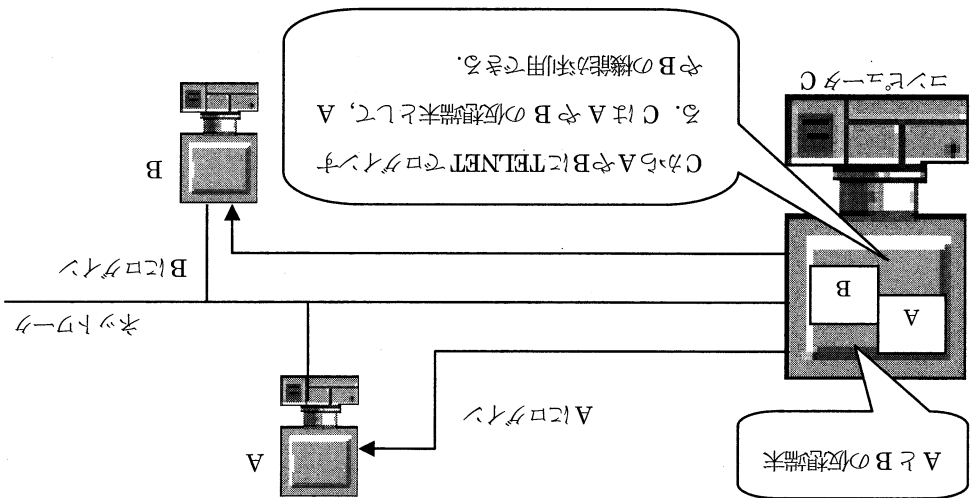
デーモンはオペレーティングシステムによってはシステムプロセス(system process)と呼ばれることも

7.2. telnet のしくみ

TELNET プロトコルを用いたコマンドとして小文字の telnet が用意されており、相手先のコンピュータに telnet で接続することをログイン(login)するといひ、使い終わって通信を切断することをログアウト(logout)といひます。

使い方の例として、例えば今コンピュータ C で作業をしていると仮定したとき、そのときにコンピュータ A に置いてあるプログラムを参照する必要が発生したとします。そのときは telnet コマンドを使って、C から A にネットワークを経由してログインし、中にあるプログラムを見ることができます。

図 7.1 TELNET のサーバース



ユーザとの間に、端末をつなげる通信回線を敷設したような感覚で、他のコンピュータに接続することができるので、あたかも遠隔端末のごとく使うことが可能です(図 7.1)。

また実際のところは、コンピュータごとにオペレーティングシステムやモニタなどの仕様に違いがありますが、ネットワーク仮想端末(NVT:Network Virtual Terminal)という標準の端末タイプを定義することができます。telnet を使うときにはこれらの違いをユーザが意識しなくても済むようになっていきます。

以下に telnet で接続した例を示します。接続先のサーバは mc_srv という名前のコンピュータです。() 内はシステムが表示するメッセージに対して説明を加えたものです。

Windows の場合は「スタートメニュー」→「すべてのプログラム」→「クセサリ」の順にどおり、コマンドプロンプトを起動して行きます。

コマンドプロンプトの画面の中で telnet コマンドを入力し、接続したいサーバの名前(または IP アドレス)を指定します。正しく接続すると、login プロンプトが表示され、ユーザ名を入力待ちになります。プロンプト(prompt)は、コンピュータがユーザに対して入力促すために、英文字や記号使ったメッセージのことです。

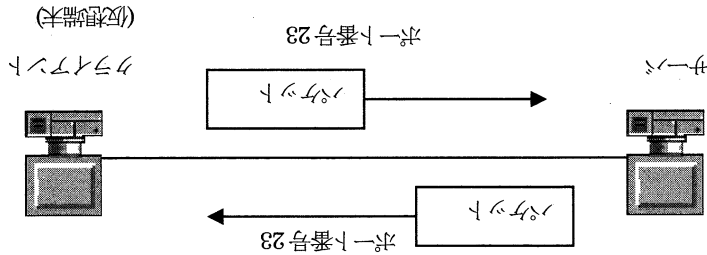
7. 3. telnet の例

Windows (2000 Server, XP Professional) では Telnet サーバがそのクライアントプログラムになっています。また Linux (UNIX) などでは、telnetd (telnet daemon) と呼ばれるプロセスが、またはこの telnetd を呼び出す xinetd クライアントプログラムを常に動作させておくことにより、クライアントからの接続要求に応じられるようにしています。

また telnet では文字データを送受信するため正確な通信が要求され、必ず TCP プロトコルが使われます。また TCP ヘッダに付加される宛先ポート番号は 23 番に決められています (図 7.2)。

telnet では、「telnet ホスト名 [ポート番号]」という形式で、指定したホストのポート番号に対して、TCP のコネクションを確立します。ポート番号が指定されていないときは、23 番のポートになります。遠隔ログイン (remote login) とはほぼ同じ働きをします。

図 7.2 telnet とポートの送信



あります。クライアントというのには元々は守護神という意味です。オペレーティングシステムにおいては、あらかじめクライアントを起動させておき、クライアントから何らかの要求が来るのを待っています。そして要求がきたときに、親のプロセスがその要求を受信し、子のプロセスがその要求に対応して処理を実行するしくみです。親のプロセスはそのまま次の要求がくるのを待機しています。telnet のほかにも ftp や電子メールサーバなど、さまざまな用途のクライアントがあります。

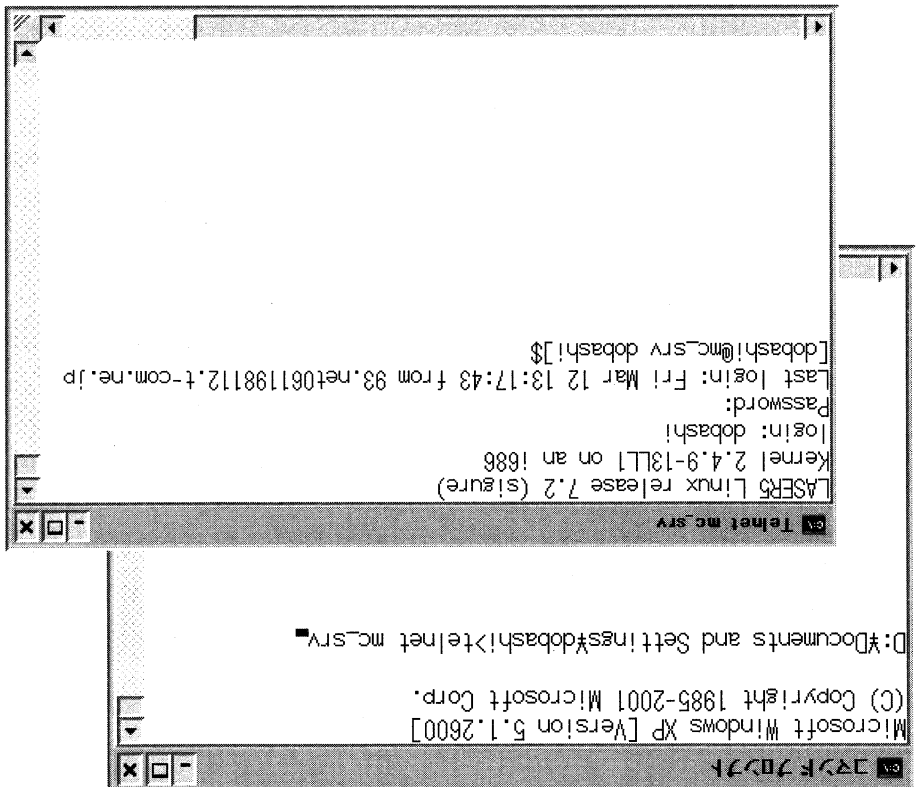
```

C:\Documents and Settings\dobashi>telnet mc_srv (接続中のコンピュータ名を入力)
LASER5 Linux 6.0 (Raiden)
Kernel 2.2.16 on an i686
Login: dobashi
Password:
Last Login: Mon Nov 4 11:08:14 from 153.net0612111185.t-com.ne.jp (前回のloginの記録)
You have new mail.
[dobashi@mc_srv dobashi]$ ls
Desktop/ book.html member.html net_ab02_05.doc
(ls コマンドでファイルの内容を表示)

```

ユーザが入力されたパスワードが登録されているユーザであることが確認されると、パスワードの入力が要求されます。その際、パスワードが対称キリテ対策のため他人に見られぬように、入力しても何も表示されません。これはftpなどのユーザとパスワードの一致が確認されるとloginが許され、遠隔端末として使えるようになります。さらに前回loginした日時やこのコンピュータからloginしたかなどが表示され、ユーザの着信状況なども表示されています。

図7.3 コマンドプロンプトからのtelnetの起動と接続例



```
[dobashi@mc_srv dobashi]$ exit
```

(telnet の終了)

また次の例は aqua というコンピュータに telnet で接続した例です。このコンピュータに3回 login した日時とコンピュータの IP アドレスが表示されていますが、新しいログインは画面上にためメール着信状態表示されていません。またコマンドのメッセージと、上の例と同じもの説明が省略されています。

```
C:\Documents and Settings\dobashi> telnet aqua
Red Hat Linux release 6.2 (Zoot)
Kernel 2.2.18 on a 2-processor i686
login: 98c1001
Password:
Last login: Tue Nov 5 20:01:33 from 202.250.164.189 (前回のログイン記録)
[98c1001@aqu 98c1001]$ ls
Desktop cal04.txt pyth testfile
[98c1001@aqu 98c1001]$
```

telnet 本来の使用目的は、コンピュータを遠隔操作するために利用することにあります。しかし telnet とポート番号を組み合わせて使うと、さまざまなアプリケーションと通信を行うことができます。

例えばポート番号 80 は Web ページを送受信する際に使われるので、telnet でこのポート番号を指定すれば、HTTP サーバと通信することができます。

以下の例は www.aichi-u.ac.jp という Web サーバに、ポート番号を 80 に指定して telnet で接続したものです。まず telnet www.aichi-u.ac.jp 80] を入力します。

すると相手のサーバと接続して TCP のコネクションが確立し、通信可能な状態になります。相手のサーバからは何も応答してきません。そこで HTTP サーバと通信を行うため「GET /index.html HTTP/1.0」と入力します。この命令は HTTP プロトコルにおいて Web ページの送受信を要求するもので、HTTP サーバはこの要求に従って index.html のテキストを送信してきます。

```
[dobashi@mc_srv dobashi]$ telnet www.aichi-u.ac.jp 80
```

Trying 203.181.118.184..

Connected to www.aichi-u.ac.jp.

Escape character is '^['.

```
GET /index.html HTTP/1.0
```

(Enter キーを2回押す)

(ここで入力待ちになる)

(以下に index.html のテキストが表示される。画像などは見えない)

この場合に telnet は HTTP サーバのクライアントになりませんが、Web ページを表示するブラウザで見たため、HTML の内容を解読できません。そのためこのように telnet で Web ページの送受信を行うと、ページに画像などのデータが含まれていても、telnet の画面は文字だけの表示されます。つまり index.html のテキストがそのまま表示されることになり、これらの例をとおして FTP のクライアントと telnet が行われることがわかります。

7.4. ftp

ftp は TCP/IP 通信のアプリケーションプロトコルの一つです。ftp はファイル転送(file transfer)を行うためのプロトコルであり、またコマンド名前にもなっています。プロトコルの意味を強調したいときは FTP (File Transfer Protocol) と大文字で書くことがあります。

ftp はネットワークに接続したコンピュータとの間で FTP サービスを提供するものです。インターネットの誕生のころから、WWW の利用が盛んになる 1990 年頃まで、インターネットを利用する目的のひとつは、遠隔地のコンピュータ上のファイルを転送することにあつたとされています。その際に使われてきたのが FTP です。目用文献 [16]。

ファイル転送というのは、別なコンピュータの中にあるファイルを自分のコンピュータに持ってきたり、逆に自分のコンピュータの中にあるファイルを別なコンピュータに送り送ることを意味しています (図 7.4)。FTP プロトコルを用いた ftp プログラムは、任意の大きさのファイルを送受信することが可能になっています。

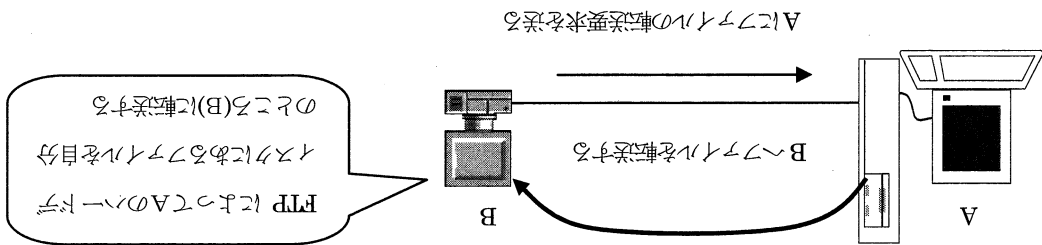


図 7.4 FTP とファイル転送

ftp は基本的にネットワークに接続されているコンピュータとの間で、自由にファイルの転送が行えます。しかしこのサービスを提供するからいろいろなセキュリティ対策の問題もあり、自由に行えないようにしている場合も多くあり、これは telnet など他のサービスにも同様のことがいえます。

ftp でファイルを持ってきたりすることをダウンロードするといひ、また送り送ることをアップロードするといひことがあります。これらのことができるためにそのホストにユーザー登録される必要もあります。

現在も広く一般に普及され、誰でもダウンロードできるファイルもいろいろあります。このように誰でもアクセスを許

Connected to mc_srv.aichi-u.ac.jp.

(mc_srv.aichi-u.ac.jp に接続)

C:\Documents and Settings\dobashi>ftp mc_srv

(ftp で mc_srv に接続する)

指定するだけでそのファイルトリに受信できます。

ファイルを受信するときは、受信したいファイルトリ (フォルダ) で ftp を起動すると、ファイル名を
して行います。

ことが分かります。転送するときは、転送間違いを少なくするため、バイナリモード (binary mode) を指定
使った例を示します。以下の例を見ると、get コマンドによって testfile というファイルを受信している
以下では Windows のコマンドプロンプトを使い、Linux の mc_srv というコンピュータに ftp コマンドを

7. 6. ftp でファイルを受信(getコマンド)

quit	ftp コマンドを終了する。
close	ftp サービスの接続とやめる。
input	ファイルをサーバーへ複数転送する。
put	ファイルをサーバーへ1つ転送する。
mget	サーバーからファイルを複数転送する。
get	サーバーからファイルを1つ転送する。
cd	作業するファイルトリを移動する。
ls	現在作業中のファイルトリのファイル名を表示する (linux)。
open	ftp サービスの接続をする。open の後ろにホスト名などを書く。

表 7.1 ftp の主要コマンド

て異なり、初心者などの場合が注意が必要です。

ファイル名を表示するコマンドを使うときには、Windows 上で作業しているのか、Linux 上で作業しているのかによ
ftp コマンドは Windows でも Linux でもほとんど同じように使えます。しかし dir と ls のようにファイルや
なります (図 7.5)。

最後の WWW ブラウザは ftp に対応しており、それらを使えば Web ページの検索を行うような感覚で簡単に ftp を行え
ます。しかしファイルトリが WWW に公開されていなければブラウザでアクセスできませんので、ftp コマンドを使うことに

7. 5. ftp のしかたとコマンド

されていなくても、指定されたユーザー名やパスワードで、ftp を利用することができます。
anonymous というのは「匿名」という意味です。anonymous ftp を公開しているところでは、コンピュータにユーザー登録
している ftp を anonymous ftp とし、このようなサービスを提供しているところ (サイト: site) も多数あります。

を指定するだけで行えます。

なおファイルを送信するときは、送信したいファイルがあるディレクトリで ftp を行くと、ファイル名 ipmsg147.1zh というファイルを送信したときのものです。

次の例は Windows から Linux の mc_srv というコンピュータに ftp で接続し、put コマンドを使って

7. 7. ftp によるファイル送信(put コマンド)

```

220 mc_srv.aichi-u.ac.jp FTP server (Version wu-2.6.0(1) Fri Jun 23 09:17:44 EDT2000) ready.
User (mc_srv.aichi-u.ac.jp:(none)) : 98c1001
331 Password required for 98c1001.
Password:
230 User 98c1001 logged in.
      (ログインの許可)
ftp> ls
      (ls でファイル名を表示)
200 PORT command successful.
      (コマンドが受け付けられたというメッセージ)
150 Opening ASCII mode data connection for file list.
      (ファイル一覧のメッセージ)
cal04.txt
testfile
226 Transfer complete.
      (上の2行の転送完了メッセージ)
ftp: 21 bytes received in 0.01Seconds 2.10Kbytes/sec.
ftp> bi
      (バイナリモードを設定するコマンドbiを入力。転送の間違いが少ない)
200 Type set to I.
ftp> get testfile
      (get コマンドを入力してtestfile ファイルを受信する)
200 PORT command successful.
      (コマンドが受け付けられた)
150 Opening BINARY mode data connection for testfile (28 bytes).
226 Transfer complete.
ftp: 30 bytes received in 0.00Seconds 3000.00Kbytes/sec.
ftp> close
      (close コマンドで接続をやめる)
221-You have transferred 30 bytes in 1 files.
221-Total traffic for this session was 578 bytes in 2 transfers.
221-Thank you for using the FTP service on mc_srv.aichi-u.ac.jp.
221 Goodbye.
ftp> quit
      (quit コマンドでftpを終了する)
C:\Documents and Settings\kdbashi>

```

(コマンドプロンプトに戻る)

C:\Documents and Settings\dobashi>ftp mc_srv

(接続) (ftp コマンドで接続)

Connected to mc_srv.aichi-u.ac.jp. (mc_srv.aichi-u.ac.jp. に接続)

220 mc_srv.aichi-u.ac.jp FTP server (Version wu-2.6.0(1) Fri Jun 23 09:17:44 EDT2000) ready.

(ユーザ名の入力)

User (mc_srv.aichi-u.ac.jp:(none)): dobashi

331 Password required for dobashi.

Password:

230 User dobashi logged in.

(パスワードを入力する)

ftp> bi

200 Type set to I.

(パスワードを設定を完了)

ftp> put ipmsg147.lzh

200 PORT command successful.

150 Opening BINARY mode data connection for ipmsg147.lzh. (バイナリモードでコネクションを確立)

226 Transfer complete.

ftp: 79479 bytes sent in 0.01Seconds 5298.60Kbytes/sec.

(転送の完了)

ftp> ls

200 PORT command successful.

150 Opening ASCII mode data connection for file list.

ipmsg147.lzh

226 Transfer complete.

ftp: 14 bytes received in 0.00Seconds 14000.00Kbytes/sec.

ftp> ls -a

200 PORT command successful.

150 Opening ASCII mode data connection for directory listing.

ipmsg147.lzh

226 Transfer complete.

ftp: 184 bytes received in 0.00Seconds 184000.00Kbytes/sec.

(送信されたファイルの名前)

ipmsg147.lzh

226 Transfer complete.

Mail

Desktop

.screenrc

(中略)

.bash_history

.Xdefaults

..

(2) 次に ping コマンドを使い、通信ができるかどうかを調べる。上と同じように Google と通信できる
 ログインし、nslookup を使い南開大学のネームサーバを調べる。

(1) telnet コマンドを使い、グローバル IP アドレスが割り当ててある mc_srv というコンピュータに

ときは exit コマンドを入力する。

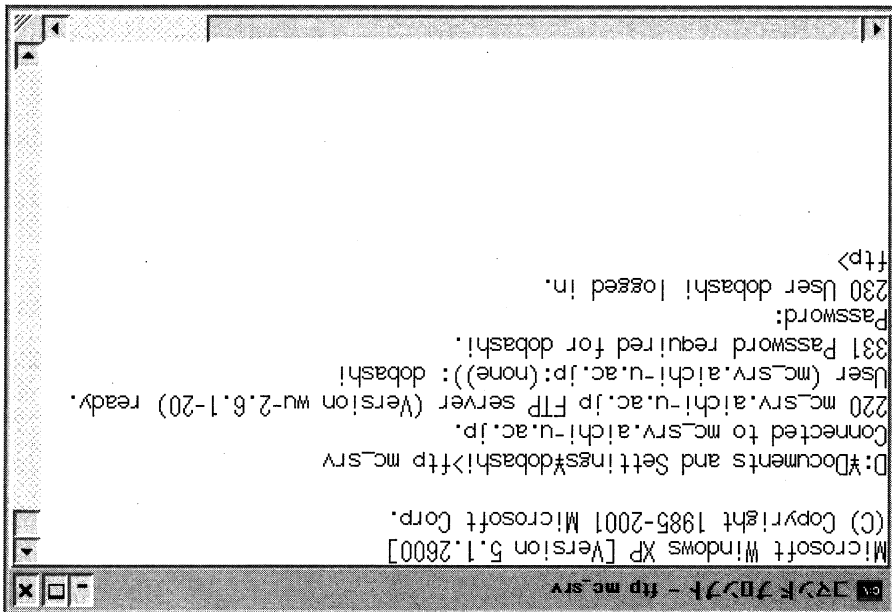
telnet コマンドを使って、仮想端末の遠隔操作がどのようなものかを体験してみよう。telnet をやめる

1. telnet(その1)

ネットワークを管理するソフトなどを使い次の演習を行ってみよう。

《《《 演習 7 《《《

図 7.5 コマンドプロンプトから ftp を起動してログインした例



C:\Documents and Settings\dobashi>

221 Goodbye.

221-Thank you for using the FTP service on mc_srv.aichi-u.ac.jp.

221-Total traffic for this session was 80300 bytes in 2 transfers.

221-You have transferred 79479 bytes in 1 files.

ftp> quit

(ftp の終了)

《《《 本章の復習 《《《

- (1) telnet はどのようなサービスを提供する機能か。
- (2) login と logout はどのような意味か。
- (3) テーモグラフィとはどのようなものか。
- (4) ftp とはどのようなサービスを提供するものか。
- (5) ftp は何の略か。
- (6) ftp でファイルを取ってくる命令は何か。
- (7) ftp でファイルを送り込む命令は何か。

(2) ftp(その2)

ftp を使い、Windows のマイドキュメントにあるファイルを何かひとつ mc_srv に送信してみよ。

3. ftp(その1)

- (1) これまでのレビューを参考に、nmail に受信したテスト用のメールを、ftp を使い Windows の自分のデスクトップリ(マイドキュメント)に持ってきてみよ。

電子メール(e-mail, electronic mail)は米国のRay Tomlinsonによって1971年に開発されたものが最初であり、ARPANETに接続しているコンピュータを結んで始めての送受信が行われました[引用文献17]。最近では携帯電話などからも電子メールが使われ、インターネットの中心的なサービスのひとつとして重要な存在であり、Webページの閲覧と合わせて、一般ユーザにも広く普及した通信サービスになっています。インターネットの世界的な普及と発展の中で、さまざまな人々のコミュニケーションにとって電子メールが果たす役割は大きく、現在でもなお重要な通信手段となっています。

電子メールはコンピュータネットワークにおいて、フライルの送受信を利用して行う電子的な郵便の配送システムといえます。例えば従来のはがきや手紙による郵便では、相手に届けたいときに、表に届け先の郵便番号・住所・氏名などを書きます。そして発信元として同様に自分の住所氏名などを書き添え、はがきの場合は裏に伝えたい内容を書き、手紙の場合は文書を書いて封筒の中に封入します。それを郵便がスートに投函すれば、あとは郵便局が自動的に相手に配達してくれるしくみになっています。

基本的には電子メールも、手紙や葉書を送る郵便のしくみと同じような考え方に基いて、システムが考案されています。電子メールではコンピュータで作成した電子的な文書を、インターネットを経由して宛先に届けられるという点が、従来の郵便とは大きく異なる点です。このときの一連の作業は、インターネットに接続しているコンピュータがあれば、自分でメールソフトを操作して簡単に行うことができます。電子メール宛先が世界中のどこであっても、あるいは同じ建物の隣の部屋でも同じように送ることができます。メールの到達に必要な時間も、ネットワークが正常ならば、ほとんどの場合は数秒で、長くても数分ほどで済んでしまいます。

相手がすぐさまメールを読んでも、リアルタイムに近いやり方でメッセージの交換を行うことができます。しかし実際のところは相手はメールを読んでも、わかるかどうかは別問題です。インターネットに接続したコンピュータが使えるときは、電子メールを送り届けるだけなら時差や送信料などのコストを気にすることもありません。自宅から電子メールを使う場合には、インターネットに接続するためにプロバイダと契約して使用料を支払い、その接続料の中に電子メールの使用料も含まれているのが一般的です。これに対して携帯電話を使った電子メールは、送受信するパケットの通信量を基準に課金される場合や、定額制の使い放題もあるなど、各事業者により課金の方法が多様化しています。

8.1. 電子メールアドレス

電子メールを送信するときに、送り先の住所と氏名にあたるものが電子メールアドレス(e-mail address)です。これは郵便の場合では、送り先の住所と氏名にあたるものです。

電子メールアドレスもDNSにおけるドメイン名の階層構造を利用しており、一般的な形式は次のように

なっています。

アカウケト名@ホスト名.組織名.組織属性.国別コード

アカウケト名はメールアドレスに登録されているユーザのアカウケトになります。電子メールアドレスの後半部分の「組織名.組織属性.国別コード」の部分は、DNS ではドメイン名にあたる部分と同じです。

またドメイン名の先頭にホスト名を加えた「ホスト名.組織名.組織属性.国別コード」の部分、つまり @ (アットマークと読む) から右側の部分を FQDN (Fully Qualified Domain Name) と呼ぶことがあります。

ホスト名やドメイン名だけでは、インターネット上でそのホストだけを特定することはできません。しかし FQDN による表記を使えばどのホストであるかを確実にひとつだけ特定することが可能になります。

例えば多くの大学では学生のアカウケトを登録するときに学籍番号を使います。そのときに 98c1001 という学籍番号をアカウケトとして登録されたとすれば、そのユーザの電子メールアドレスは次のようになります。

98c1001@moon.aichi-u.ac.jp

この例では学籍番号そのままアカウケト名に使っていますが、suzuki のように別な名前を付けることも可能です。また moon はメールアドレスのホスト名になっており、このコンピュータに登録されている人はここにメールが届きます。ホスト名を使うかどうかは、メールアドレスの設定により、使わなくてもよい設定を行っているところもあります。例えば次の例のようにドメイン名だけでも使えるようにしているところもあります。

dobashi@aichi-u.ac.jp

メールアドレスはメールアドレスのアドレスを見て、決められた送信先へメールを送り出していきます。メールアドレスはインターネット上の多くのコンピュータの中から、アカウケトが登録されているコンピュータ (メールアドレス) を探し出して届けられます。そのときにまずホスト名のコンピュータにメールが届き、さらにユーザに配信されます。

8.2. 電子メールのしくみ

電子メールは、大きく分けて2つのソフトから構成されています。ひとつは電子メールアドレスがメールの読み書きを行うソフトであり、あとひとつはインターネット上でメールを指定されたアドレスに配送するソフトです。

電子メールを読み書きする機能は、使用するソフトウエアによって異なります。この機能は我々が手作業で葉書を書いたり、送る先の住所や氏名を書いたりすることに相当する機能です。一般的にメールアドレスやメールアドレスなどといわれるものが該当するソフトウエアで、さまざまなものが提供されています。

あとひとつは電子メールをネットワーク上の指定されたメールサーバのIPアドレスに配送するためのもので、郵便局の仕事と同じ役割をするMTA(Message Transfer Agent)という機能がメールサーバに備わっています(図8.1)。

メールサーバでは、MXレコード(MX record, Mail exchange Record)と呼ばれる電子メール交換レコードを蓄積しており、このデータはメールサーバのIPアドレスやホスト名などの情報から構成されています。そしてMTAから問い合わせがあったときに、メールサーバは送信すべきドメイン名に対応するメールサーバのIPアドレスとホスト名を回答してくれます。

MTAは一般ユーザが電子メールを送受信するときは、ほとんど意識しなくても済むようになっていました。メールリータなどの読み書きする機能でユーザが作成した電子メールを、ネットワークをとおして実際に配送します。この機能は郵便の集配局に相当する仕事をしており、作成されたメッセージを指定した送り先のメールサーバへ向けに配送します。

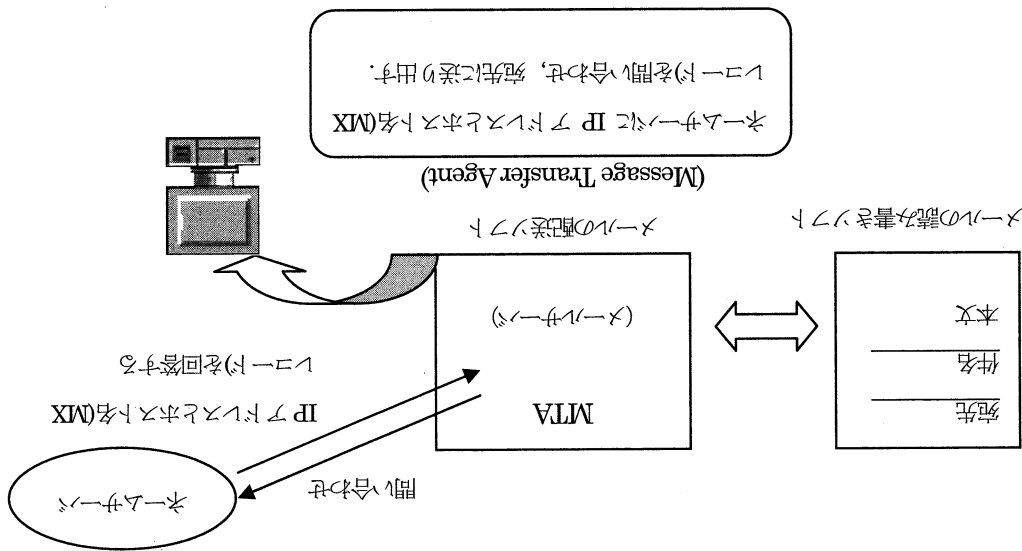


図8.1 電子メールソフトウエアのしくみ

8.3. 電子メール配信の手順

電子メールは次のような手順で、ネットワークを経由して配信されていきます。

- (1) ユーザがメッセージの作成を行い送信する。
- (2) メッセージはいったんユーザが登録されたMTAの内部にたまる。
- (3) MTAはDNSに対してメールサーバのIPアドレスとホスト名(MXレコード)の問い合わせを行う。
- (4) DNSはMTAへIPアドレスとホスト名を知らせる。
- (5) MTAはDNSから知らされたIPアドレスに向けてメールを送信する。

例えば「自動的」にメールを作成し 98c1001@moon.aichi-u.ac.jp宛てにメールを送ったとします。すると MTA に送信命令が届き、MTA は DNS に対して 98c1001@moon.aichi-u.ac.jp に対応する IP アドレスとホスト名を要求します。そして DNS から IP アドレスが得られると、その IP アドレスにメールを送り出します。

メールアドレスを間違えると、電子メールを送った人に返送されるようになってしまいます。これはメールアドレスのドメイン名から正しく IP アドレスを知ることができなかったり、届けたユーザーのアカウント名を間違えたために正しく届けられなかったためです。

なお広く使われている MTA ソフトウェアに sendmail や qmail などがあります。

8. 4. SMTP プロトコルとメールの配送

インターネットで電子メールの送受信を行う場合、MTA 間で電子メールの配送を行うプロトコルは、SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) が使われます。SMTP は TCP/IP の上位層に該当するプロトコルで、TCP のコネクション上で通信を行います。

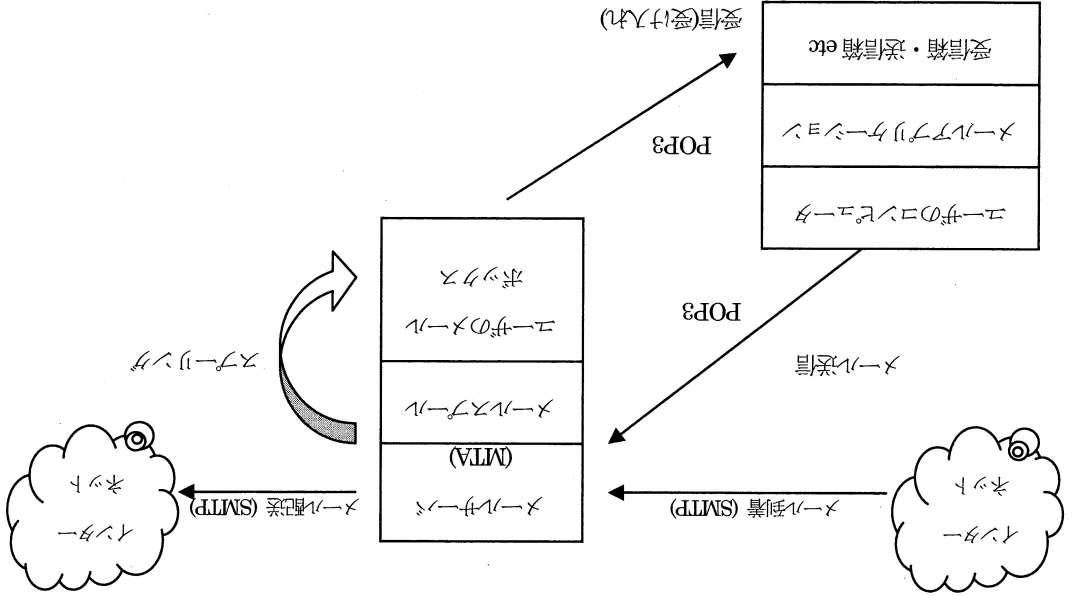


図 8.2 SMTP とメール配送のしくみ

また MTA を動作させているコンピュータをメールサーバといいます。メールサーバとユーザーのメールソフトとの間でメールをやり取りするときは、POP (Post Office Protocol) あるいは新しい POP3 というプロトコルが多く使われています (図 8.2)。

また最近よく使われる IMAP (Internet Message Access Protocol) というプロトコルは、利用法においてより

あり、これらの元データはユーザー自身で書き込みます。

されます。このヘッダには、送り先のアドレスや件名など、ユーザーが入力した情報から生成されるものも含まれています。インターネット上の電子メールは、全てこの文書に定められたヘッダが付け加えられて送受信されています。インターネットの電子メールの仕様を定めた文書であるRFC822によって、明確に定められたヘッダの書式は、インターネットの電子メールの仕様が定めた文書であるRFC822によって、明確に定められています(図8.3)。

電子メールは、メールの先頭に付け加えられるヘッダと呼ばれる部分と、主にメールの本文からなるボディから構成されています。ヘッダには電子メールを正確に配送するために必要なさまざまな情報が付け加えられて

8. 6. 電子メールのヘッダ情報

電子メールには、メールの先頭に付け加えられるヘッダと呼ばれる部分と、主にメールの本文からなるボディから構成されています。ヘッダには電子メールを正確に配送するために必要なさまざまな情報が付け加えられて

電子メールについては、TCP/IP通信について取り決めたRFC822という文書に、守らなければならない電子メールの書式などが決められています。ユーザーが一般的に使うメールリターナなどのソフトは、この書式に基づいており、この書式を守らないメールは送り先に正確に配送することはできません。

電子メールは、メールの先頭に付け加えられるヘッダと呼ばれる部分と、主にメールの本文からなるボディから構成されています。ヘッダには電子メールを正確に配送するために必要なさまざまな情報が付け加えられて

電子メールについては、TCP/IP通信について取り決めたRFC822という文書に、守らなければならない電子メールの書式などが決められています。ユーザーが一般的に使うメールリターナなどのソフトは、この書式に基づいており、この書式を守らないメールは送り先に正確に配送することはできません。

電子メールが正しく送り先に配送されるためには、MTAとユーザーのメールクライアントの間のやり取りがスムーズに必要となり、この点について述べてPOP(POP3)です。

葉書を出す場合でも、相手先の正しい住所や氏名を書かなければ、届かないことになりかねません。郵便などの場合は、宛先などに多少の間違いがあっても、配達する人がいろいろと考えてくれ、相手に正しく届けられることもあります。電子メールの場合は、人間が配達するようなわけには行かず、正確なメールアドレスを書かなければ相手に届かなくなってしまう。

8. 5. 電子メールの形式

容量の記憶装置とそれに対応した処理能力が必要にもなります。

また携帯電話や持ち運び可能なパソコンなどのモバイル環境では、インターネットにつながるかどうかでメールを受信できるので便利です。ユーザーがインターネット上のメールが読めなくなる欠点があります。加えてIMAPサーバーでは、ユーザーのメールをサーバーで長期間保存することになるため、サーバー側にもメールを受信できるかどうかはIMAPサーバーは、多くの場合POP(POP3)を選んでクライアントの設定を行います。IMAPも使えるかどうかはIMAPサーバーを動作させておく必要があるため、確認も必要です。

改良されており、届いたメールはメールサーバー上で管理することができるので、届いたメールの発信者やタイトルを確認してから、受信するかどうかを決めることができます。この点でメールの添付ファイルにウイルスが含まれている場合などは、事前にチェックが可能となり、セキュリティ対策上も効果があります。

またボダイは電子メールの本文であり、郵便なら通信文の内容にあたります。ボダイには特に制限はありませんが、実際には使用する文字コードなどが決められています。

初期のインターネットでは、電子メールはテキスト形式のメッセージを送受信するために、米国の情報交換用標準コードである ASCII (American National Standard Code for Information Interchange) コードが使われていました。この文字コードでは7ビットによる表現が使われているため、2の7乗 (128種類) の文字や特殊記号を表現することができました (RFC822)。しかし日中韓などの諸国をはじめ、アルファベットの使われない国々では、この文字コードでは必要な文字を扱うことができませんでした。

そのため1992年に、インターネット上の電子メールの送受信を、より多くの言語やテキスト形式以外の

図 8.3 電子メールのヘッダとボダイ

```

Return-Path: <owner-real@bmail.future.s.com>
Delivered-To: dobashi@vega.aichi-u.ac.jp
Received: (gmail 31969 invoked from network); 26 Sep 2000 16:05:55 +0900
Received: from president.dragonfield.com (210.158.212.214) by veга.aichi-u.ac.jp with SMTP; 26 Sep 2000
16:05:55+0900
Received: (gmail 3482 invoked by uid 1001); 26 Sep 2000 15:11:14+0900
Date: Tue, 26 Sep 2000 10:00:00 +0900
From: RealNetworks <mktag@realnet.co.jp>
Reply-to: real@dragonfield.com
Subject: RealNews 2000 Sep. vol.18 (No.30)
Message-Id: <real.20000926@bmail.future.s.com>
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset=iso-2022-jp
Content-Transfer-Encoding: 7bit
X-Mail-Agent: BoostMail 3.0
To: dobashi@vega.aichi-u.ac.jp
X-Mozilla-Status: 8001
X-Mozilla-Status2: 00000000
X-UIDL: 7&h!!m#'"_="X$+!!
-----
(この線から上がヘッダで下がボダイ)
「RealNews」は、Real 製品のダウンロード時、またはインストール時に
入力されたメールアドレスにお送りしています。

```

データにも対応させるために、MIME (Multipurpose Internet Message Extensions) という拡張形式が採用されています (RFC1341, RFC1342)。

これによって電子メールのヘッダや本文にも、非 ASCII 文字つまりアルファベット以外の文字を使うことができるようになりました。またテキスト形式で送信する以外に、HTML 形式で Web ページそのまま送ったり、写真や動画画像や音声などのファイルなども送ることもできるようになりました。

テキスト形式以外のデータを送信するときは、メールソフトが送信したいファイルや電子メールで送信できる形式に変換して送ります。このような変換を符号化 (encode) と呼んでいます。

この符号化によって、どのようなファイル形式で送信したか、どのような符号化を行ったかがメールヘッダに記録されます。受信する側では、ヘッダの情報に基づいて復号化 (decode) し、もとのファイルを復元することによって、内容を見ることが出来ます [引用文献 16]。

表 81 電子メールヘッダの主なフィールドの意味

フィールド名	意味
Return-Path	メールの返送先
Delivered-To	メールの配達先
Received	MTA による配信経路情報の記録。中継する MTA は情報を追加する
Date	メールが送信された日時
From	発信者の名前とアドレス
Reply-to	返信メッセージを From で指定したアドレス以外に送る場合に使用
Subject	メールのタイトル、件名、見出し
Message-Id	メールサーバが送信メールに割り当てた識別番号
MIME-Version	電子メールのファイル形式を定めた規格のバージョン
Content-Type	含まれているテキストの種類
Content-Transfer-Encoding	配送形式で符号化されたコード名
X-Mail-Agent	送信者が採用したメールソフトの種類とバージョン。[X-] で始まるヘッダは独自に拡張されたヘッダ
To	送り先のアドレス。カベラ() で区切ると、複数のアドレスに送信できる
X-UIDL	POP サーバが溜めたメールを区別するために割り振る識別番号
Cc	To と Cc フォールドの両方のアドレスにメールを送信する
Bcc	Bcc に指定したアドレスだけにメールのコピーを送る。To と Cc フォールドの人には送信されない

To: dobashi@aiichi-u.ac.jp

Cc: suzuki@aiichi-u.ac.jp, sato@aiichi-u.ac.jp, hayashi@aiichi-u.ac.jp

あるいはCcフィールドを使い、次のように書くこともできます。

To: dobashi@aiichi-u.ac.jp, suzuki@aiichi-u.ac.jp, sato@aiichi-u.ac.jp, hayashi@aiichi-u.ac.jp

よってセミコロンの可能なこともある)で区切って書きます。例えば次のようになります。

全員に同じ内容のメールを送りたいときは、Toフィールドを使って全員のアドレスをカンマ(コロン)で分けて書きます。例えば、sato, hayashi, suzuki, dobashiの4人にメールを送る場合を考えてみます。

複数の人にメールを送る場合、ToとCc(Carbon Copy)とBcc(Blind Carbon Copy)のフィールドを使い分け

8.7. CcフィールドとBccフィールド

図8.3のメールはRealNews社から筆者へ届いた広告のメールです。このメールはNetscapeのMessengerで開きました。ヘッダの主なフィールドの意味はおおよそ表8.1のようになっています。なお「X-」で始まるヘッダは、独自に拡張されたヘッダであることを示しています。

この部分のデータ形式は、HTML形式で書かれたものには“text/html”と表示され、JPEG(Joint Photographic Experts Group)の画像ファイルのときは“image/jpeg”と表示されます。

“Content-Transfer-Encoding: 7bit”の部分は、送信時の符号化方式を示しており、電子メールは7ビットで送信されるので、この場合は符号化されていない7ビットの文字(8ビットのうち最上位ビットが0)を使っていることを示します。符号化されている場合は、quoted-printableやbase64などの他の符号化方式の名称によって示されます。

さらに日本語の2バイト文字は8ビットであるため、“charset=iso-2022-jp”の部分は、符号化方式を示していると同時に、8ビットの文字は電子メールで送信できるように、iso-2022-jpで定められた7ビットの文字に変換したことを示しています。

なお日本語の文字コードには、1バイト文字(ASCII文字と1バイトのカタカナ)と2バイト文字(漢字、ひらがな、カタカナ、各種記号)のコードが混在していますが、iso-2022-jpではエスケープシーケンスを使って、1バイト文字と2バイト文字の識別をおこなっています。

“charset=iso-2022-jp”の部分は、JISによって定められている日本語の文字コードであるiso-2022-jp

ターネットの初期の規格(RFC822)で配送されたテキスト形式のフィールドであることを示しています。また

8. 8. 電子メールの特徴

電子メールは従来の郵便と違い、いくつかの特徴があります。

(1) メール記言が非常に多い。ほとんど数枚から数分程度で送り先へ到着する。到着はメッセージの大きさや経路などによって多少違いが出る。

(2) 相手不在の場合でもメッセージが配信される。

(3) 受信者が取り扱わなくても自分のメールを誰に読んでもいい。

(4) 送信するときは、時差や距離などほとんど気にしなくてよい。

(5) 複数の受信者に同時に送信することができる。

(6) メール文章がデジタルデータなので、再利用することができる。

また最近のメールソフトでは、相手かメールを受信したかどうか、受信の確認を行える機能が盛り込まれています。しかし相手を受信したことを返信しない場合など、確認できないこともあります。

さらにインターネットを流れる電子メールの形式は、テキストデータそのものになっているため、メールの中継を行うついでに、内容がどこで見られる可能性があるまでできません。そのため電子メールの機密性やプライバシーを守

るため、いくつかの暗号化方式が採用され、実際に使われています。

メールを表示させる必要があります。

最近の Netscape Messenger や Outlook Express などのメールソフトでは、最初起動した状態では Cc や Bcc のフィールドが隠れている場合が多く、そのため使いたい場合はメニューを操作してこれらのフ

前後関係を知らない人に、Cc や Bcc でメールを送ると混乱する場合がありますので注意が必要になります。

Cc や Bcc フィールドはグループで仕事をしている場合には、役に立つことがあります。しかしメールの

フィールドが送られますが、そのことは To と Cc フィールドの受信者には知らされません。

例えば上の例のようにメールの送り先を指定したとします。すると Bcc フィールドのアドレスにはこの

To: dobashi@aichi-u.ac.jp

Cc: suzuki@aichi-u.ac.jp, satou@aichi-u.ac.jp

Bcc: hayashi@aichi-u.ac.jp

Bcc は To や Cc で指定した受信者には分からないように送る機能です。

例えば、Cc フィールドのアドレスには、To フィールドのアドレスが送られます。

従って全員に同じような重要性を持たせてメールを送信したいときは、To フィールドに書いたほうがよい。この場合には Cc フィールドのアドレスには参考までにメールを送信するという意味合いが強くなります。

次の演習を行ってみよ。

1. 電子メールソフトの設定

最近では手軽に使えるメールソフトがインターネットに公開されている。公開されているメールソフトを使って、メールの送受信を行うために必要な設定を行ってみよう。ここではnPOPという名前のメールソフトをダウンロードして使うことにする。上記のソフトは以下のURLなどに公開されている。

<http://www.nakka.com/soft/npop/>

このメールソフトは、メールサーバ(Pop3)上にあるメールだけを表示する。サーバから削除されると、クライアントのメール一覧からも削除される。サーバにメールを置いておけば、サーバにアクセスできるところからなら、いつでもメールを見ることが出来る。

プログラムもコンパイルになっており、ワルピエーテイスク1枚に全体が収まる。しかし表示できるのはテキストだけであり、HTMLなどもテキスト形式で表示されるので、Webページ上の画像などは見られない。

添付ファイルをサーバに残したまま本文の受信もできる。そのためウイルス付きの添付ファイルが送られてきたときには、その添付ファイルをサーバ上で削除できるので、セキュリティを保つことができる。

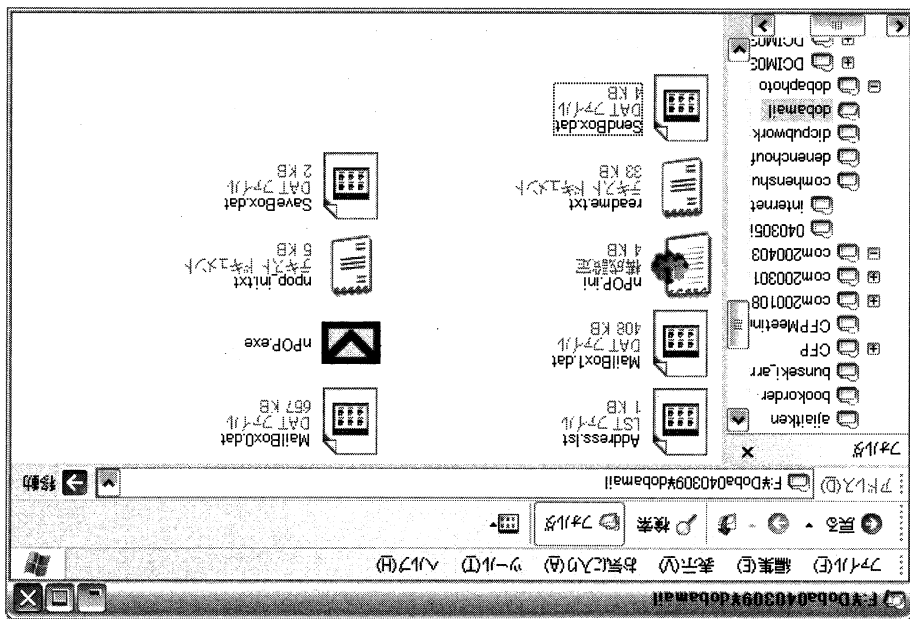


図 8.4 nPOP をインストールしたフォルダの画面例

ダウンロードしたnPOPを解凍し、必要な設定を行ってメールの送受信を行うと、受信箱や送信箱などのファイルが生成される(図8.4)。nPOPのプログラム本体と同じファイル名にインストールすることも

図 8.6 フカウソト設定画面 (送信)

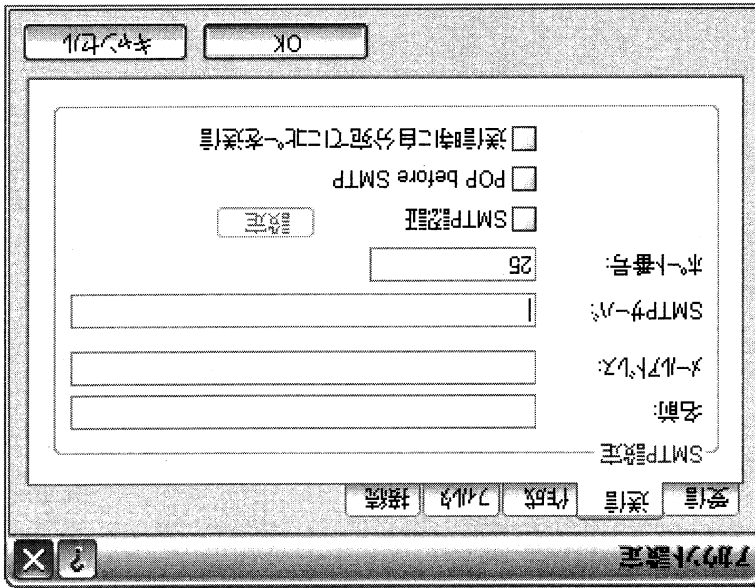
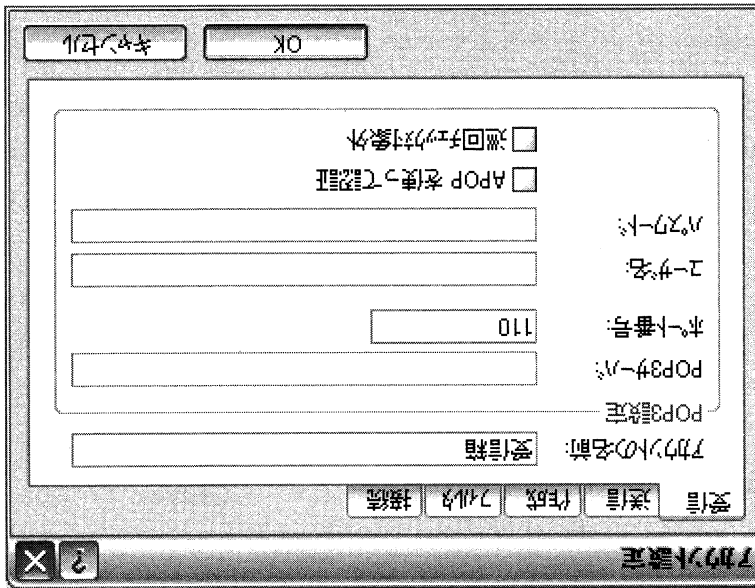


図 8.5 フカウソト設定画面 (受信)

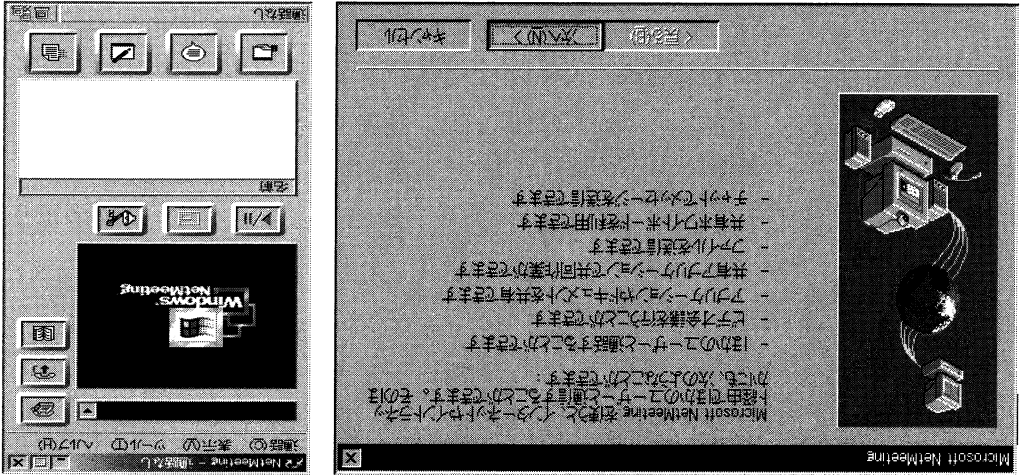


さるので、持ち歩きたいときに便利である。
 以下の図はメールを受信するために必要なフカウソトの設定画面である。必要な項目を設定してメール
 の送受信を試みよう (図 8.5 から図 8.7)。

詳しい紹介があるので、適宜参考してほしい。

ここではWindowsに付属しているNetMeetingを取り上げ、その活用方法を考えてみたい。以下のURLに

図8.4 ネットミーティングの起動画面

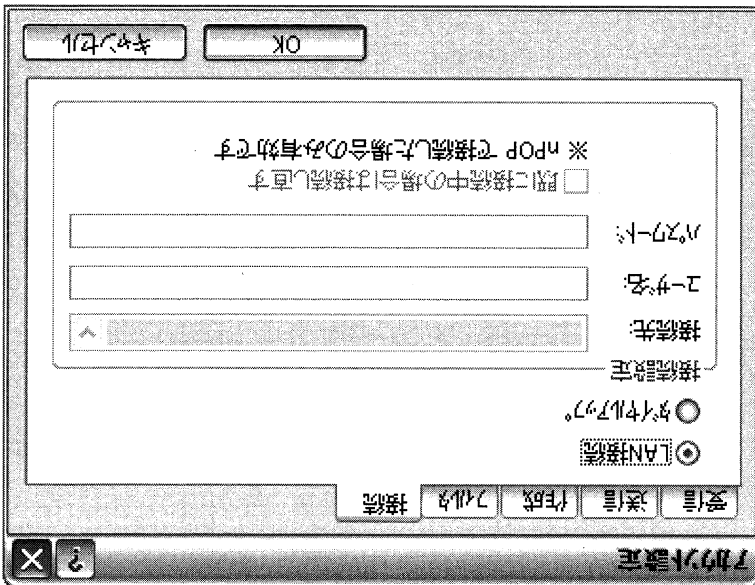


機能が統合されたソフトが盛んに使われている。

る。最近ではインターネット電話や、マルチメディアに対応したビデオ会議、チャットなどいくつかの機能
パソコンとインターネットを利用して、会話や共同作業を行うグループウェアと呼ばれるシステムがあ

2. ネットミーティング

図8.7 ファカレント設定画面 (接続)



2. 1. NetMeeting の機能

NetMeeting に1は次のような機能があるので、NetMeeting の設定を行い、使い方を調べてみます。

- (1) ビデオ会議
- (2) インターネット電話
- (3) チャット
- (4) ファイル転送
- (5) リモートデスクトップ機能
- (6) インターネットテレクラトリ

2. 2. NetMeeting を使った演習

次のことを実際にを行い、活用方法を考えよ。またシステムの問題点や改善点がないかどうか検討してみよ。

- (1) 適当な相手を探し、会話してみよ。
- (2) 複数の人でチャットをしてみよ。
- (3) リモートデスクトップ機能で何ができそうか試してみよ。
- (4) 練習用のファイルを作成し、ファイル転送を試してみよ。
- (5) リモートデスクトップ機能はどのように動作するか試してみよ。
- (6) インターネットテレクラトリはどのように使えるか。

《《《 本章の復習 《《《

- (1) MTA(Message Transfer Agent) の役割はどのようなものか。
- (2) 電子メールのサーバ間で使われるプロトコルは何か。
- (3) 電子メールとクライアントの間で使われる主なプロトコルは何があるか。
- (4) メールヘッダで発信者の名前やアドレスはどのフィールドにあるか。
- (5) Cc はどのような機能か。
- (6) Bcc はどのような機能か。
- (7) 返信メールアドレスはどのフィールドに書かれるか。

これまでにおけるインターネットの発展の中で、最も注目を集めたもののひとつとして World Wide Web があります。Web または略して WWW という言方も広く使われています。最近の単に Web (ウェブ) ということも多くなりました。World Wide Web は、世界中で張りめぐらされた蜘蛛の巣という意味です。

Web はハイパーテキスト (hypertext) によって、インターネット上で分散して存在する情報を互いに関連付けるクライアントサーバ型システムのひとつです。現在ではインターネットだけでなく、組織のイントラネット (intranet) でも、文書の間接などに標準的に用いられるシステムとなっています。インターネットに対して、組織内で構築されるネットワークをイントラネットと呼び区別することがあります。

元々の World Wide Web は、欧州核物理学研究所 (CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) の Tim Berners-Lee と Robert Cailliau が考案したシステムです。当初は研究所内だけで、論文の整理と検索と閲覧を行うことを目的として開発されたものであり、1989年に開発したシステムを基礎としています [引用文献1]。

その後 1993年に、米国のイリノイ大学スーパーコンピュータセンター (NCSA: National Center for Supercomputing Applications) において、Marc Andreessen がインターネット上の情報を閲覧するために、Mosaic という名前の最初のブラウザを開発しました。

ブラウザ (browser) というのは、情報をざっと見るためのソフトウェアのことです。Mosaic は文字だけでなく、画像や音声なども手軽に扱えるように設計されています。学術編成をはじめとしてさまざまなメディアにとり上げられ、人々の大きな反響を呼びました。さらにインターネット上から無料に提供されたこともあって、瞬く間に世界中に普及しました。これをきっかけにして Web の利用者が爆発的に増加し、情報を発信する Web サーバも急増し、今日の状況に至っています。

その後 Mosaic を開発した研究者らは、大学から離れて新たな企業を起し、Netscape というブラウザを開発しました。Microsoft の Internet Explorer など、これらのシステムの成功で刺激されて開発されたものです。Internet Explorer は Windows の普及とともに、多くの利用者を獲得するに至っています。また現在ではパソコン企業をはじめとした多くの技術者によって、さまざまな機能を持つ Web ブラウザが数多く開発されています。

多くの Web ブラウザは、マルチメディア情報を扱うために、GUI と呼ばれるグラフィカルユーザインタフェース (Graphical User Interface) を備えており、テキストのみに対しても静止画、動画、音声などさまざまな情報を扱うことができます。またブラウザの操作にジョypadで簡単に、今日ではさまざまな広報や宣伝などの情報発信手段として、一般企業や官公庁だけでなく、個人にも広く普及しています。

Web では、企業や大学に限らず、誰でも簡単に情報の発信者になることができます。つまりホームページなどの提供者になることができます。そのためにはブラウザで見ることのできる自分の Web ページを作る必要があります。

所属の大学や企業において、各人で Web ページを使った情報発信を可能にしているところも多くあります。そのときは作成した Web ページのソフトを、指定された Web サーバの適切な領域に入れて、外部から見られるように設定すれば、世界に向けて情報を送り出すことができます。あるいは自分でプロバイダな

とと契約し、個人が興味で情報発信することももちろん可能です。今では企業や個人を問わず数え切れないほどのWebページが公開されています。

9.1. ハイパーテキストの意味と機能

コンピュータによって実現されたデジタル情報の世界では、日常的に使っている紙の文書あるいは本や雑誌とは異なる形態が実現されています。例えばWebページでは文書の目次にあたるような部分から、その目次の部分をクリックして内容の部分にジャンプし、即座に移動することができます(図9.1)。

また従来の紙で作られた文書の上では、動画を表示させるようなことはできません。しかしHTMLを使ったWebページのようなデジタルドキュメント(digital document)では、そのようなことも手軽にできるようになっています。

Webページには、クリックすると他のページへ飛び移るリンク(link)が張られています。このような機能はHTMLと呼ばれる言語を使って表現されています。HTMLとは、Hyper Text Markup Languageの頭文字を取ったものです。

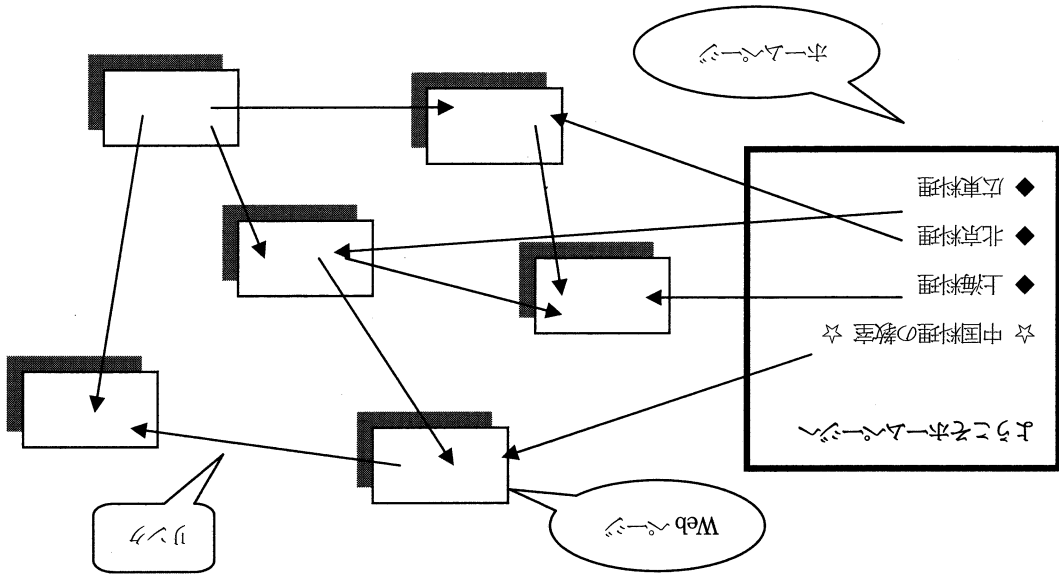


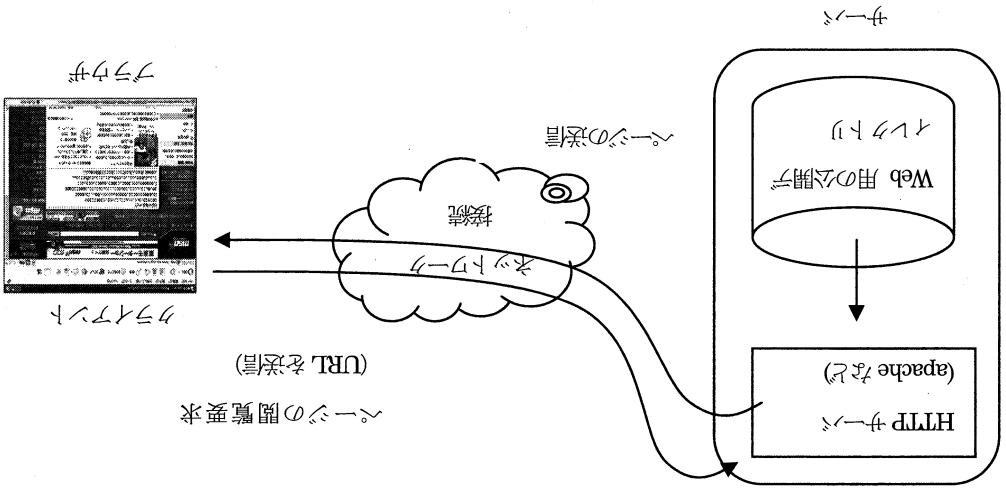
図9.1 ハイパーテキストとWebページ概念図

このようにWebページ上で他の文書に飛び移ったり、画像などを表示したりする機能は、ハイパーテキスト(hyper text)のリンク機能を使っているので、ハイパーリンク(hyper link)または単にリンクと呼ばれています。リンクを設定することを「リンクを張る」といいますが、リンクを張ってもそれ自体は目に見えませんが、それを指示した部分の記述はファイルの中に文字で書かれていますので、目で読むことができます。リンクにはクリックしたときに表示されるWebページの置いてある場所が示されており、

他方でブラウザでインターネットネットワークの情報を閲覧したい人は、Web ページのある場所を URL (Uniform Resource Locator) として指定します。つまりブラウザのアドレス入力欄に、`http://www.aichi-u.ac.jp/index.html` のように入力します。URL は Web ページの存在を表す方法として使われるものです。

URL を入力して送信すると、ネットワークを経由して公開されているホストの HTTP サーバに、Web ページを要求していることがわかります。そして URL に指定したファイル名から、どのページを閲覧したいかということが HTTP サーバ側

図 9.3 Web のしくみ



Web のしくみは、クライアント側のシステムで構築されていることと現れています。まず Web ページを公開したい人は、Web サーバ (HTTP サーバ) が動かしているホストにユーザの登録してもらい、公開したい内容を格納したファイルと、それを入れておくファイルを用意します (図 9.3)。

9.2. Web のしくみ

クライアントは、ブラウザ側のシステムで構築されていることと現れています。まず Web ページを公開したい人は、Web サーバ (HTTP サーバ) が動かしているホストにユーザの登録してもらい、公開したい内容を格納したファイルと、それを入れておくファイルを用意します (図 9.3)。

クライアントは、ブラウザ側のシステムで構築されていることと現れています。まず Web ページを公開したい人は、Web サーバ (HTTP サーバ) が動かしているホストにユーザの登録してもらい、公開したい内容を格納したファイルと、それを入れておくファイルを用意します (図 9.3)。

クライアントは、ブラウザ側のシステムで構築されていることと現れています。まず Web ページを公開したい人は、Web サーバ (HTTP サーバ) が動かしているホストにユーザの登録してもらい、公開したい内容を格納したファイルと、それを入れておくファイルを用意します (図 9.3)。

クライアントは、ブラウザ側のシステムで構築されていることと現れています。まず Web ページを公開したい人は、Web サーバ (HTTP サーバ) が動かしているホストにユーザの登録してもらい、公開したい内容を格納したファイルと、それを入れておくファイルを用意します (図 9.3)。

でかかります。

HTTP サーバは要求を漏れ、URL に指定されたファイル名からサーバ上にある該当するページ(ファイル)を送り出します。そのファイルがクライアントのコンピュータに届き、ブラウザがファイルを読み込んで、ファイルに書かれてある内容を、指示された表示方法に従って画面に表示してくれます。

HTTP サーバは httpd というウェブプログラムの稼働しており、このプログラムのブラウザの要求に応じてファイルを送り出します。このように Web を利用するためには、情報を発信する側ではサーバのソフトウエアが必要となり、情報を受け取るクライアント側では、閲覧するためのブラウザのソフトウエアが必要になります。

電子メールはメッセージの発信、発信者側の意思と判断で自動されます。これに対して Web では、受信者がこのページを見たいというとき、つまり受信者側の要求に応じて情報の送受信が開始されることに大きな違いがあります。

電子メールの手順は基本的には受け取りたい人にも送信することが可能です。最近特定のソフトから着信拒否も可能になっていますが、これは自分で受け取りたいように設定しておくことが必要になります。

Web ページの場合は、基本的に見たい人だけが混ざり合っています。見たくない人に見せるようにすることは、クリックさせるように何らかの工夫をおこなってできません。この点において Web を閲覧するブラウザでは、使いやすい視覚的ユーザーインタフェースを取り入れており、受信者が必要な情報を簡単にアクセスできるようにさまざまな工夫がなされています。インターネットの情報を集めたディレクトリサービス (directory service) や検索サービスを活用すれば、Web ページを公開しているところなら、世界中のどこからでも情報を取り寄せることができます。

9. 3. URL

Web で情報を公開する場合に、その起点となるのがホームページです。ある Web ページは他の Web ページと、次々にリンクを張ることによって、世界中の Web ページがリンクでつながります。

World Wide Web の Web にはよくも悪くもいろいろな意味があります。ここでは世界中に張りめぐらされたリンクによるネットワークを意味しています。

インターネットで Web ページの所在を表す方法が URL (Uniform Resource Locator) と呼ばれるものです。URL はプロトコル名、ホスト名、ファイル名 (またはファイルのある場所、区切り記号など) から構成されています。URL の書き方は、プロトコル名やホスト名などは主に英数字が使われ、コロン(:) やスラッシュ(/) は区切り記号として使われています (図 9.2)。

URL の先頭で記された http (HTTP プロトコル: Hyper Text Transfer Protocol) は、情報を送り出す役を担う HTTP サーバとブラウザの間で、データをやり取りするために決められたプロトコルの名前です。「://」はプロトコルとホスト名の区切りやドメイン名の中での区切りは「/」(ドット) が使われます。

プロトコル名の後にホスト名とドメイン名が続き、FQDN 形式のホスト名になっています。これによって Web サーバ

の名前とある場所を示します。さらにその後にはホスト名とある場所を示すために、ポート名と
 ファイル名が続き、これによって転送するべきファイル名とある場所を示します。

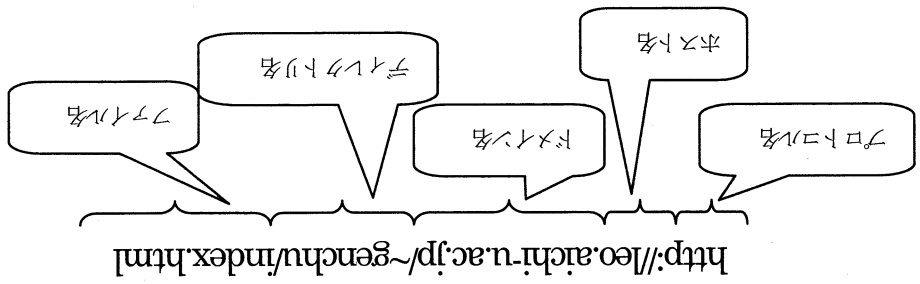


図 92 URL の構成

ファイル名とある場所を示す。さらにその後にはホスト名とある場所を示すために、ポート名と
 ファイル名が続き、これによって転送するべきファイル名とある場所を示します。

また URL に HTTP プロトコルを指定するときは、ポート番号が添付されることがあります。HTTP プロトコルでは 80 番
 が固有の番号としてあらかじめ割り当てられていて、通常の場合、ポート番号を省略することができます。しかし、
 特別な変更を加えて、通常のポート番号以外のものを割り当てている場合は、その番号を URL に指定する必要があります。
 ます。そのときは PORN の末尾にコロン付け、その後ろに書きます。

`http://www.aichi-u.ac.jp:80/index.html` (通常のポート番号を使った例)

URL 先頭の「プロトコル」部分は、Web ページの転送のときは HTTP プロトコルが使われますが、これ以外にも次の
 ようなものが使われることがあります。

(1) Ftp
 ftp はファイル転送用に使われるプロトコルであり、これを指定するとブラウザを使ったファイル転送を行うことができ
 ます。具体的には `ftp://mc_srv.aichi-u.ac.jp/` のように指定して、先頭に `ftp` プロトコルであることを示します。

(2) file
 URL の先頭に `file` と書いて、ホスト内にあるファイルを指定します。ファイル名とともにファイル名を指定し、
 ブラウザのアドレス欄に入力して表示させることができます。file://F:\doba\40602webgenchu\44aichih2003\index.html のように
 指定します。Windows の Internet Explorer では、*マークが区切り記号として使われます。

(3) telnet
 telnet (お遠慮端末(remote terminal))にアクセスするためのプロトコルであり、これを URL の先頭に指定すると、
 Windows でリモートプロトコルが起動して、telnet を使って URL で指定したホストにアクセスすることができます。

(4) mailto

ブラウザから電子メールを送信するときはmailtoを使うことができます。

例えばmailto:dobashi@vega.aichi-n.ac.jpのようにWebページのURLを記述し、その上をクリックすると、メールを送受信するソフトが起動してきます。

Webページの作成で使われるHTMLは、Webで公開するテキスト文書を作成するために使われる規格です。HTMLはソフトウェア開発で使われるようなプログラミング言語とは異なり、ブラウザで文書を表示したときに、どのような効果を加えるかを指示するために、Webページのテキストに挿入するマークアップタグの文法を指定するものです。

最近ではXML (extensible markup language) のように、HTML よりもさらに優れた機能を備えた新たな言語の開発も行われています。

《《《 演習 9 《《《

次の手順に従い、演習を行ってみよう。

1. Webページの作成と公開

簡単な練習用のWebページを作成し、インターネットに公開してみよう。

1. 1. HTMLでWebページの作成

HTMLを使って簡単なWebページを作成する。ファイル名はトップページ(ホームページ)なのでindex.htmlとする。以下に簡単なHTMLファイルの例を示す。

以下のファイルにおいて、左側の<html>のように<>で囲まれた部分はHTMLのタグを示しており、<h1>ここは上橋 喜のホームページです</h1>のように、<h1>と</h1>で囲まれた部分が実際に画面に表示される内容である。また右側のカッコ内は、HTMLタグの意味の説明である。

(ファイル名: index.html)

```
<html>
<head>
<title>
Dobashi Home Page
</title>
</title>
(HTML ファイルの始まり)
(ヘッド部の始まり)
(タイトル部の始まり)
(自分の名前を書く)
</title>
(タイトル部の終わり)
</head>
(ヘッド部の終わり)
</body>
(ボディの始まり)
</center>
<h1>ここは上橋 喜のホームページです</h1>
(自分の名前を書く)
```

```
</center>
<hr>
</body>
</html>
```

(中央揃えの終わり)
(区切り線を引く)
(ボディ部の終わり)
(HTML ファイルの終わり)

1. 2. ブラウザに表示

作成したページが正しく表示されるかどうか、Internet Explorer に表示して確認する。作成したファイルのアイコンをダブルクリックするなどして、Internet Explorer に読み込ませて表示させる。正しく表示されないときは、正しく表示されるまで間違いを修正する。正しく表示された例は図 9.4 を参照のこと。

2. 公開するファイルの作成

ページが正しく表示されたら、サーバから公開する準備を行う。サーバの IP アドレスは 202.250.164.10、ホスト名は mc_srv で、OS は Linux が動いている。

2. 1. telnet でログイン

サーバにログインして、Web ページを公開するためのファイルを作成する。ファイル名はあらかじめ決められているので、今回は html という名前で作成する。手順は以下を参考にする。

```
C:\My Documents>telnet 202.250.164.10
```

```
LASER5 Linux release 7.2 (sigure)
```

```
Kernel 2.4.9-13LL1 on an i686
```

```
Login: dobashi
```

```
Password:
```

```
Last login: Wed Nov 13 16:07:06 from 192.168.12.6
```

```
[dobashi@mc_srv dobashi]$ ls
```

```
[dobashi@mc_srv dobashi]$ mkdir html
```

```
[dobashi@mc_srv dobashi]$ ls
```

```
html
```

```
[dobashi@mc_srv dobashi]$
```

2. 2. 公開する許可を与える

上で作成した html というファイルは、ファイル名だけでは誰から見えるように許可されている。しかし上の例の dobashi という自分のファイルは html のファイルの上にある、ファイル名では

自分だけしか見えないように設定されている。そのため次のようにコマンドを入力して、誰からも見えるように許可を与える。

以下の `chmod go+rx dobashi` の部分は、`chmod` というコマンドを使い、`dobashi` ユーザーのホームディレクトリを誰からも見えるようにする許可を与える処理を行っている。

```
[dobashi@mc_srv dobashi]$ cd /home
```

```
[dobashi@mc_srv home]$ chmod go+rx dobashi
```

(許可を与えるコマンドの入力)

```
[dobashi@mc_srv home]$ ls -adl dobashi
```

```
drwxr-xr-x 4 dobashi dobashi
```

(`r` と `x` が3つずつ付いていることを確認)

```
[dobashi@mc_srv home]$
```

2. 3. HTML ファイルの送信

次以上で用意したディレクトリに、公開したいテキスト用 HTML ファイルを `ftp` で送信する。ファイルを受信するときは `get` コマンドを使ったり、送信するときは `put` コマンドを使う。あらかじめ送信したいファイルが置いてあるディレクトリで `ftp` を起動するとやりやすい。

```
C:\MY Documents>ftp 202.250.164.10
```

```
Connected to 202.250.164.10.
```

```
220 mc_srv.aichi-u.ac.jp FTP server (Version wu-2.6.1-20) ready.
```

```
User (202.250.164.10:(none)): dobashi
```

```
331 Password required for dobashi.
```

```
Password:
```

```
230 User dobashi logged in.
```

```
ftp> ls -a
```

```
200 PORT command successful.
```

```
150 Opening ASCII mode data connection for directory listing.
```

```
..  
.
```

```
.bash_history
```

(略)

```
html
```

```
226 Transfer complete.
```

```
ftp: 173 bytes received in 0.025seconds 10.81Kbytes/sec.
```

```
ftp> cd html
```

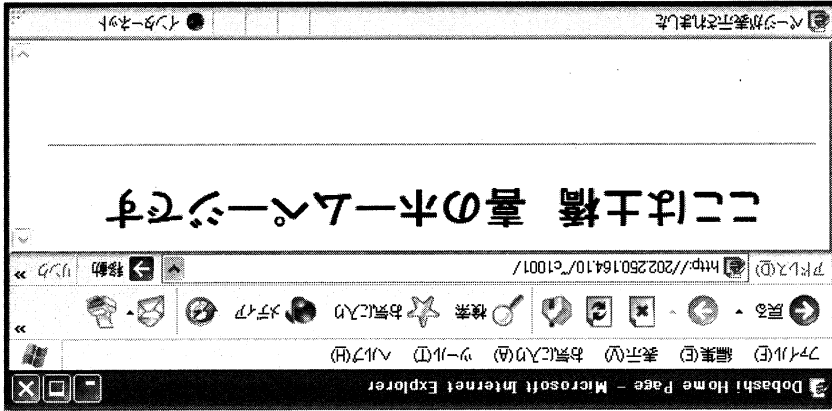
(`cd` コマンドで `html` に移動)

(このディレクトリがあることを確認)

他の人のページも同じように見られるかどうか試してみよ。

2. 5. 他の人のページも確認

図 9.4 表示された Web ページの例



http://202.250.164.10/~dobashi/ (ホストの IP アドレスとユーザ名を入力)

HTML ファイルの送信が終了したら、Internet Explorer を起動して次のように URL を入力し、タブ用のページが表示されることを確認する。サーバのホスト名は mc_srv であるが、DNS に登録されていないので、IP アドレスを入力する。またユーザ名の先頭には ~ (Shift+ひらがなの ~ のキー) を付ける。~ は tilde と綴り、ファイルまたは波型マッシュアップなど読み、ユーザのホームページアドレスを表す記号として使われる。

2. 4. タブ用 Web ページの表示

```

250 CWD command successful.
ftp> bi
200 Type set to I.
ftp> put index.html
200 PORT command successful.
150 Opening BINARY mode data connection for index.html.
226 Transfer complete.
ftp: 159 bytes sent in 0.00seconds 159000.00Kbytes/sec.
ftp> quit
(ftp の終了)

```

(コマンドが正しく実行されたというメッセージ)

(バイナリモードの指定)

(バイナリモードに設定されたというメッセージ)

(公開する HTML ファイルの送信)

(ファイルを送信中)

(送信の完了)

《《 本章の復習 》》

- (1) www はどのような意味か。
- (2) フラウザとはどのような機能を持つか。
- (3) ハイパーテキストとはどのようなものか。
- (4) HTML は何の略か。それはどのようなものか。
- (5) リンクとはどのような機能を実現するものか。
- (6) URL とはどのようなものか。

最近自宅のパソコンを持つ人が多くなり、システム管理(system management)は身近な仕事になりつつあります。自分のパソコンを持っている人なら、あまり意識をしながら既にシステム管理の仕事を実行しているかも知れません。例えばソフトをインストール(install)したり、ディレクトリ(directory)を作成してファイルの整理をしたりすることも、システム管理の初歩的な仕事となります。

システム管理の内容が意外に幅広く、例えばパソコンを一人で使う場合、家族と一緒に使う場合、複数のパソコンを使う場合、あるいは教室のように数十台を同時に稼働させる場合などのようにさまざまな事例が考えられます。そしてそれぞれの状況に適したセキュリティ(security)対策を施して対応する必要があります。

システム管理では、インストールしてシステムを動かすだけでなく、その後の運用を確実にするため、セキュリティを保つことが極めて重要になっており、ここではインターネットへの接続を前提として、システムを管理する上で心構えや管理の概要を紹介していきます。

10. 1. なぜ管理者が必要か

個人でパソコンを持っている人は、誰かに管理を依頼しな限りは、常に自分で管理をして仕事ができる状態を保つこととなります。この場合所有者が管理者を兼ねているわけです。

しかし教室のパソコンの場合情報センターが管理の責任を持ち、常に授業で使える状態を保っています。電源を入れてもパソコンが動作しないときは、どこか原因を調べて、ハードウェアの修理をすべきか、あるいはソフトウェアの修復を行うべきかを決め、適切な対策を施します。

このような仕事がシステム管理者の仕事の一部となっており、システム管理者の仕事の中心は、常に使える状態のシステムを維持管理するところにあるといえます。管理者のやるシステムは、いったんシステムが停止すると、再稼働できなくなってしまう。

コンピュータシステムが不都合なく運用されるためには、それを管理する人の必要です。そのような仕事を担当する人をシステム管理者と呼びます。

システム管理者の仕事は、システムの構築や運用方針の決定のようなことから始まり、ニュースやメールの管理といった日常の仕事もあります。さらにソフトウェアが動かなくなるとか、あのソフトを使いたいというような要望の処理まで、非常に多くの仕事をこなしているのです。

ここではこのようなシステム管理者の仕事のうち、主に技術的な面を取り上げて説明します。システム管理者としてではなく、単にパソコンを使いたいというだけの人は、あまり関係ないと思うかも知れませんが、しかしシステム管理者がどのような仕事をしているかを知れば、システム管理者にどんな仕事をどのように頼めばよいかわかってくると思います。

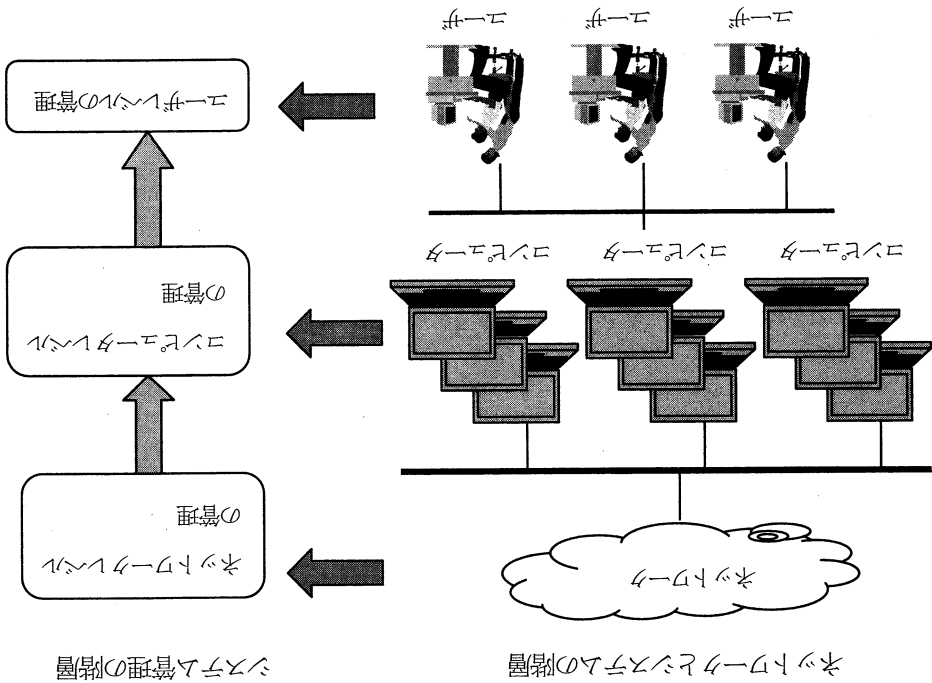
加えて最近自宅のパソコンを持つ人が多くなり、自分のパソコンをある程度は自分で管理できるようにする必要もあります。そうすれば何かトラブルが起きたときに、いちいち購入先の管理者に頼まなくても自分自身で解決すること

管理の階層の考え方は重要ではありますが、現実の現場の仕事では、その境界を明確にできないことが多いです。で多様化しています。

ネットワーク管理の一部を受け持ちながら、個人管理の面倒を見るというように、管理の運用方法が実際の状況に合わせて管理は、パソコンを使用する個々のユーザーに関連した管理のことを指しています。実際はコンピュータの管理者もネットワークレベルの管理とは、それぞれのコンピュータを運営するための管理を指しています。個人レベルの運営できるようにするための管理を指しています。

ネットワークレベルの管理は、LAN間の接続に関する管理、また同一LAN内で接続されたコンピュータ同士を正常に

図 10.1 システム管理の階層構造



システムといっても 1 台だけの小さなものから、数百台を越す大規模で複雑に関連しあつたものまで、極めて多様な形態となつて構築されています。大規模なシステムの管理は、「ネットワークレベルの管理」、「コンピュータレベルの管理」、「個人レベルの管理」というように階層構造化して考えます (図 10. 1) [引用文献 18]。

10. 2. システム管理の階層構造

かであるようになります。

システム管理という難しいと思われかもしれませんが、しっかりと勉強して自分が使えようとする自分で管理できるようにしておく必要があります。

いかにしてもシステム管理者の仕事は、コンピュータ環境を整備し、使えよう環境をユーザに提供することにあります。

10.3. システム管理の概要

先に述べたシステム管理の階層構造でい、それぞれの階層における仕事の概要についてまとめます [引用文献18]。

10.3.1. ネットワークレベルの管理

ネットワークレベルの管理では、ネットワークの設計と構築、日々の運用管理、ネットワーク全体のセキュリティ対策などの管理を行う必要があります。

(1) ネットワークの論理的な設計

ネットワークにどのような機能を持たせるか、その機能をどのようにして役割分担するか、各部門間の稼働の形態や方法

はどのようにすることか望ましいかなどを決めておきます。

(2) ネットワークの物理的な構成の計画と実施

(3) ネットワークの運営、管理方針の決定、およびユーザへのその周知

ネットワークの運営、管理方針はそのネットワークを構成する部門と協議して決める必要があります。

(4) ネットワーク内の規則の決定およびその周知

ホスト名、ユーザ名、IPアドレスなどネットワーク内の重なりあうと不都合の原因となるものは、ネットワークの

管理者が一括して管理しておきます。なおそれ難しい場合は、その範囲や基準を統一し、関連のある管理者に周知

しておく必要があります。

(5) ネットワークのセキュリティの設定と監視

(6) ネットワークトラブルの復旧

(7) ネットワークの変更や拡張の計画と実施

10.3.2. コンピュータレベルの管理

コンピュータレベルの管理では以下のようないくつかの重要な点があります [引用文献18]。

(1) コンピュータと周辺装置の導入と引き上げ

ハードウェアやソフトウェアの新規導入と増設などの場合に、支障なくユーザに使えるようにする必要があります。

またコンピュータを引き上げる場合は、残ったコンピュータに影響がでないようにする必要があります。

(2) 日常のオペレーション

コンピュータの起動と停止、また使用状況などの管理と改善を行います。個人レベルの管理で行われることもありま

す。

(1) 使いやすさと安全性のバランス

システム管理者としての心構えと注意点を簡単に紹介します [引用文献18] .

10. 4. 管理者としての心得

自分で使いやすくするためにいろいろな設定を行います。

(4) 自分のシステムを使いやすくする管理

一般ユーザも自分で取っておく必要があります。

障害の発生に備えて、個人レベルのバックアップを取っておく必要がありま。これはシステム管理者だけでなく、

(3) 個人レベルのバックアップ

ディスク容量を浪費しないように、時々不要なファイルを削除して整理します。

(2) ホータンレクトリの管理

自分のシステムが他人で知られないように管理しなければなりません。

(1) パワードの管理

個人レベルの管理で以下の項目が重要となり、ユーザ個人が責任を持って実施する必要があります [引用文献18] .

10. 3. 個人レベルの管理

止しなければなりません。

ユーザの故意または不注意によるシステムの破壊や容量の浪費を防止する必要があります。また外部からの侵入を防

(7) セキュリティの確保

ネットワークに接続するネットワーク機器(停止など)が発生するときは、ユーザに知らせる必要があります。

(6) ネットワークの利用に関する知識

をするよう指導する必要があります。

新たなユーザの登録、期限切れユーザの削除などを行います。ユーザからの質問に答えたり、ユーザ自身で個人管理

(5) ユーザの管理と指導

書の発生状況と内容を記録するようにします。

理者や納入業者(ベンダー)と連絡を取ります。さらに障害の再発防止と再発障害が起きた場合の参考にするため、障

障害が発生した時は、応急処置を施し、原因を明らかにする必要がある場合があります。障害の程度によっては、適宜上位の管

(4) 障害対策

の維持に努める必要があります。

レベルのバックアップなどで障害が起きた場合で備えます。また定期的にコンピュータの状態をチェックし、環境

(3) 定期保守

例えばシステム管理においては、各自のシステム管理(極めて重要)となります。システムにログイン名を入力し

たユーザが本人かどうかを確認するためのものです。システムにユーザ自身の情報を保護するだけでなく、コンピュータで登録されたすべてのユーザの情報を保護する上でも、その管理は慎重に行う必要があります。

この点個人でパソコンを使う場合と大きな違いとなります。悪意のある者(クワッカー)にシステムが乗っ取られると、コンピュータを通じてネットワークにたどり着いたさまざまなシステムが被害にあって危険が生じます。

従ってシステムを人に教えるだけでなく、また見えやれいことにメモしおくようなことも絶対してはなりません。システムを教えられる人がそれを使ったことに対しては、システムを教えた人の責任も問われること

になります。またシステムが事前に設定してある場合もあります。この場合が最初ログインしたときに、すまやかにシステムを設定しがいけありません。システムを設定してない場合、ログイン名だけ入力すれば誰でもログインできて

しまい、極めて危険な状態となります。

ユーザとして登録された利用者は、システムを他人に教えたり、覚えられたりしないよう管理する義務があります。そのためにもぜひ利用者の自身をシステムを変更することが必要です。

《《《 演習 10 》》》

次のようにネットワークにおけるセキュリティ対策の演習を行ってみよう。

1. ホームページの公開とセキュリティ

インターネットにホームページを公開するときは、Webページを入れておくフォルダ(ディレクトリ)だけを公開する。それ以外のディレクトリは公開しないように設定する。ここではhtmlというディレクトリにWebページのデータが格納されていることとして進める。

WindowsもLinuxも自分以外のユーザやグループに対して、ディレクトリの読み取りや書き込みなどの許可や制限をすることができるので、これらの機能を使ってWeb用のディレクトリに対して公開・非公開の設定を行う。Linuxでは次のように行う。

(1) 読み取りと実行を許可する

読み取りと実行を可能にすると、Webページはインターネットに公開される。

以下のchmod go+rx c1001の部分、chmodというコマンドを使い、c1001ユーザのホームディレクトリを誰からも見えるようにする処理を行っている。

```
[c1001@mc_srv c1001]$ cd /home
```

```
[c1001@mc_srv home]$ chmod go+rx c1001
```

```
[c1001@mc_srv home]$ ls -adl c1001
```

(許可を与えるコマンドの入力)

《《《 本章の復習 《《《

- (1) システム管理はなぜ必要か。
- (2) システム管理の階層構造とはどのようなものか。
- (3) 個人レベルの管理で重要なものを上げよ。
- (4) パスワードは他人に教えてよいか。他人のパスワードを見てもよいか。
- (5) 管理者権限を教室など多数の利用者と共有するパソコンで試してよいか。

```
[c1001@mc_srv home]$ cd /home
[c1001@mc_srv home]$ chmod go-rx c1001
[c1001@mc_srv home]$ ls -adl c1001
drwx----- 4 c1001 c1001
[c1001@mc_srv home]$
```

(先頭が drwx であることを確認) (略)

(2) 読み取り不許可にする
読み取り不許可にすると、Web ページは公開されない。

以下の `chmod go-rx c1001` の部分 (`go` と `rx` の間は半角のハイフン) は、`c1001` ユーザーのホームディレクトリを自分以外のユーザーから見えないようにする処理を行っている。

```
drwxr-xr-x 4 c1001 c1001
(略) (r と x が 3 つずつ付いていることを確認)
```