

# 高知大学理学部情報科学科における World-Wide Web サーバー構築について

菊地 時夫、本田 理恵  
高知大学 理学部 情報科学科

## Abstract

高知大学理学部情報科学科において、World-Wide Web サーバーをたちあげ運用を行なっているのを、報告する。WWW の利用は、公開講座を開いた9月にピークがあったが、毎月増加する傾向にある。また、気象学や惑星科学などの研究に関する画像情報を提供することで、利用されている画像転送技術の問題点などが明らかになった。

## 1 はじめに

高知大学理学部情報科学科においては、1993年に新学科棟の建設とUNIXワークステーション(WS)を主力にした教育用計算機システムの導入がなされた。これにより、それ以前の情報処理センター教育用端末室のパソコンを使った教育に比較して、計算機教育環境が飛躍的に向上した。一方、同時に学内ネットワークが整備され、中国四国インターネット協議会(CSI)を介して64Kbpsの専用回線により、インターネットへの接続もされるようになった。こうした状況のもとで、メールやニュースといった文字情報だけでなく、画像や音声を含むマルチメディア情報の利用環境がととのいつつあるといえる。本学科では、こうした計算機とLAN/Internet環境の利用促進のため、試験的にWWW(World-Wide Web)サーバーを立ち上げ、学科の行事案内や気象学・惑星科学などの研究情報を含む情報サービスを開始しているので、その状況などについて報告する。

## 2 高知大学理学部情報科学科のWS/LAN

本学科には、学生教育用の51台のワークステーション(WS)および、各研究室に合計48台のパソコン・ワークステーションがあり、それぞれイーサネット(10Mbps)によるローカルエリアネットワーク(LAN)で接続されている。また、学内には光ファイバー(FDDI)による高速光ネットワーク(100Mbps)が敷設され、学科のLANはルータを介して接続されているが、メールサーバーとして導入し

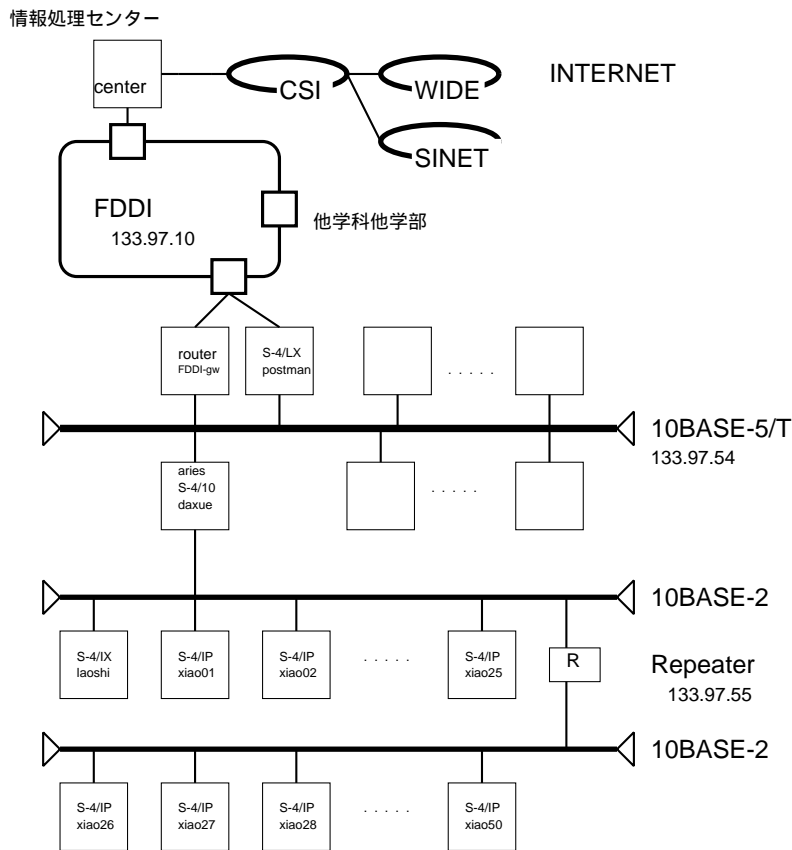


図 1: 高知大学理学部情報科学科の LAN

た 1 台の WS (Fujitsu, S-4/LX) はコンセントレータを介して直接 FDDI に接続されている。このため、この WS はメール・ニュースなど学科内外の情報交換専用に利用するのが適当であると考えられる。今回、WWW サーバをインストールしたのは、この WS である。図 1 には、情報科学科の LAN の配置状況と、学科外接続の様子を表してある。

### 3 WWW サーバプログラムのインストール

WWW サーバプログラムは、ヨーロッパ高エネルギー研究機構 (CERN) で開発された cern-httpd-3.0 [1] を利用した。当初、このソフトは、“pre” のついたプレリリース版であったが、1994 年 11 月に最終版に入れ替えを行った。また、他に WWW サーバプログラムとしては、イリノイ大学のスーパーコンピュータセンター NCSA で開発されたものなどがあるが、多言語対応機能や代理サーバ機能などが充実しているように思われたのでこちらを採用した。また、既に立ち上げてあった 匿名利用可能のファイル転送 (anonymous FTP) サーバのディレ

```

# CERN httpd 3.0 config file.
ServerRoot      /var/WWW
HostName        www.is.kochi-u.ac.jp
Port            80
# Internal only directories.
Protection PROT-SETUP-HOSTS {
# lines are omitted here
        GET-Mask      @(*.kochi-u.ac.jp, 133.97.*.*)
}
Protect /Kochi-U/*      PROT-SETUP-HOSTS
# directory containing executable files
Map              /IMG/*          /htbin/htimage/*
Exec             /cgi-bin/*      /var/WWW/bin/*
Exec             /htbin/*        /var/WWW/bin/*
# Multi-language extension.
AddLanguage      .sj      sj_ja
AddLanguage      .uj      euc_ja
AddLanguage      .ja      ja
AddLanguage      .en      en
# Publicized directory.
Pass             /FTP/*      /usr/ftp/pub/*
Pass             /*         /var/WWW/Public/*
# Proxy-ing.
Pass            http:*
Pass            gopher:*
Pass            ftp:*
# Caching.
Caching         On
CacheRoot       /var/WWW/Public/cache
CacheSize       20 M
# Do not cache this host's data.
NoCaching       http://postman/*
NoCaching       http://postman.is.kochi-u.ac.jp/*
NoCaching       http://www.is.kochi-u.ac.jp/*

```

図 2: CERN httpd WWW サーバーの設定ファイルの内容 (抜粋)

```

Mosaic*homeDocument: http://postman/
Mosaic*xtermCommand: shelltool
Mosaic*defaultAcceptLanguages: ja
.... (省略) .....
!!! for Multi-Localization Enhancement
Mosaic*FontSet: -adobe-times-medium-r-normal-*14-*-*-*-*iso8859-1,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*iso8859-2,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*iso8859-3,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*iso8859-4,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*iso8859-5,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*iso8859-7,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*iso8859-8,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*iso8859-9,\
                -*-*-*-*-*16-*-*-*-*koi-1,\
                -*gothic-medium-r-normal-*16-*-*-*-*jisx0208.1983-*,\
                -*fixed-medium-r-normal-*16-*-*-*-*jisx0208.1983-*,\
                -*delicate-r-normal-*16-*-*-*-*gb2312.1980-*,\
                -*medium-r-normal-*15-*-*-*-*big5-*,\
                -*mincho-medium-r-normal-*16-*-*-*-*ksc5601.1987-*
.... (省略) .....

```

図 3: 日本語 OpenWindows font を用いるための Xmosaic app-defaults ファイル (一部)

クトリを 簡易閲覧モード (browse mode) で公開することで anonymous FTP との共用ができるようにした。

図 2 には、httpd の設定条件を記述した、httpd.conf ファイルの内容を示した。この設定では、/var/WWW/Public/ 以下をサーバーで公開するデータ領域としているが、anonymous FTP で公開している、/usr/ftp/pub/ 以下を、/FTP/ にあるものと解釈して公開するようにもなっている。また /var/WWW/Public/Kochi-U/ 以下のデータ領域は、学内からのアクセスのみが許されるようになっているため、一般公開に問題の生じる場合でも学内に限って公開することができるようになっている。

代理サーバー (proxy server) とは、何らかの理由でインターネットへ直接接続ができないユーザのために、外部のサーバーのデータを中継する機能であるが、一旦中継したデータを、cache 機能を併用することである程度の期間保存しておくことができるため、本サーバーにおいても利用できるように設定してある。

また、Xmosaic の持つ多国語機能を利用できるようにも設定がなされている。現在のところ日本語と英語のみが利用できるが、日本語のコード体系の違いにもあらかじめコード変換をおこなった文書ファイルを用意することで対応している。但し、このような使い方は本来の多国語機能の守備範囲を越えたものであり、将来的に見直さなければならないと思われる。

```

#! /bin/csh
xrdb -merge /usr/local/X11R5/lib/X11/app-defaults/Mosaic
setenv http_proxy http://postman/
setenv gopher_proxy http://postman/
setenv ftp_proxy http://postman/
setenv XKEYSYMDB /usr/local/X11R5/lib/X11/XKeysymDB
/usr/local/bin/net/Mosaic-2.4-110n-0.sparc-cjk $* |& grep -v Warning

```

図 4: 日本語 OpenWindows で Xmosaic を起動するためのシェルスクリプト

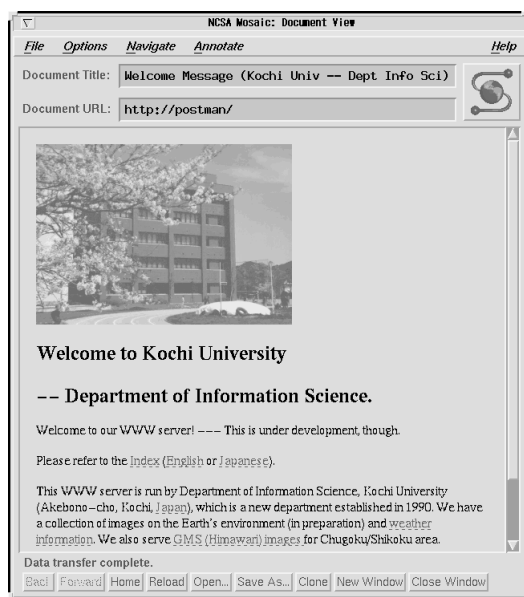


図 5: 高知大学 WWW の Cover Page

## 4 WWW のクライアント

サーバーの起動とともに、クライアントプログラムである NCSA Xmosaic [2] を NTT において多国語化したもの [3] をインストールした。ここで、日本語 OpenWindows で使用できるように、文字の形 (font) などの情報を指定するための app-defaults ファイルに手を加え、X11 のフォントを使わずに日本語が正しく表示されるように設定した。

ユーザはコマンドラインから xmosaic のコマンドを入力することでプログラムの起動を行うわけであるが、直接 xmosaic 本体を起動するのではなくシェルスクリプトを介して起動することによって、app-defaults ファイルを必ず読み込むようにしてある。図 3 には、主な変更点を含んだ app-defaults ファイルの一部を、また図 4 にはシェルスクリプトを示した。

```

<HTML>
<HEAD><TITLE>Welcome Message (Kochi Univ -- Dept Info Sci)
</TITLE></HEAD>
<BODY>
<IMG SRC="JohoTo.gif">
<H1>Welcome to Kochi University <P>
  -- Department of Information Science.</H1>
Welcome to our WWW server! --- This is under development, though.
<P>
Please refer to the <a href="index.html">Index</a>
(<a href="index.en.html">English</a>
or <a href="index.ja.html">Japanese</a>).
<p>
This WWW server is run by Department of Information Science,
Kochi University (Akebono-cho, Kochi,
  <A HREF="http://www.ntt.jp/japan/index.html">
Japan</A>), which is a new department established in 1990.
We have a collection of images on the
Earth's environment (in preparation) and
  <A HREF="weather/index.html">
weather information</A>. We also serve
  <A HREF="/FTP/images/sat/gms.polar/00Latest.jpg">
GMS (Himawari) images </A> for Chugoku/Shikoku area.<P>
  <A HREF="/welcome-j.html">
Our welcome message in Japanese</A>
<hr>
<ADDRESS> Comments welcome at ....
  <a href="staff/index.html">
&lt;w3adm@is.kochi-u.ac.jp&gt;</a>
</ADDRESS>
</BODY>

```

図 6: Cover Page のソースファイル

## 5 WWW サーバーによる公開情報

WWW サーバーにおいては、ハイパーテキストと呼ばれる、文書の中に情報の所在を埋め込んだテキストを提供することで、マウスのクリックなどの簡単な操作で必要とされる情報が簡単に呼び出せるようになっている。

図 5 は本サーバーに最初に接続した時に表示される画面で、図 6 はその画面表示に使われているデータである。データに記述される `<a href=" " >` の部分が情報の所在を表している。

本サーバーでは、学科の情報を公開するとともに、気象衛星画像などの研究情報を載せている。図 7 に示したのは、index に載せてある主な提供情報のリストである。

- 高知大学情報科学科について
  - 高知大学理学部要覧(情報科学科の部)
  - 平成6年度高知大学理学部公開講座のお知らせ
  - 高知大学理学部科学・技術相談室(情報科学の部)
  - 大学院理学研究科情報科学専攻入試問題
  - Anonymous FTP サーバー 及びその閲覧
  - ローカルニュースグループの案内
- 高知大学の他のセクションについて
  - 高知大学情報処理センター
  - 高知大学附属図書館 OPAC(オンライン目録検索)
- 四国地区(+中国地区)の情報
  - 四国地区のニュースグループ
  - 情報処理学会四国支部のお知らせ
  - 中国四国インターネット協議会(CSI)
  - 愛媛県
    - \* 愛媛大学
    - \* 松山大学(子規インターネット俳句サロン)
  - 香川県
    - \* 詫間電波工業高等専門学校
  - 高知県
    - \* 高知大学
  - 徳島県
    - \* 徳島大学(四国のWWW地図)
- 気象情報
  - 日本付近の「ひまわり」の画像
  - アジア地域の「ひまわり」の画像
  - 静止気象衛星による地球(緯度座標)の画像
  - 極軌道衛星による南極地域の画像
  - 天気図
- 惑星科学への招待
- 大学内ユーザだけのためのページ
- WWW についての関連情報
  - 日本のWWWサーバーとWWW地図
  - 世界のWWWサーバー(CERN/スイス)
  - 日本のニュースグループ
  - 世界のニュースグループ
  - HTMLの書き方

図7: 高知大学WWWの目次(index)の主な項目。太字で書かれているものは外部サーバーへのリンクが作られていることを示す。

## 5.1 学科の情報

情報科学科の情報に関しては、同じサーバー機で提供しているネットワークニュースのうちローカルニュースグループへのリンクをはじめ、高知大学理学部紀要のうち情報科学科の項など、既存のシステムや原稿を生かせるものが中心となっている。また、Fax/Modem を利用して、印刷物を画像ファイルで提供するなど、省力化を図っている。

## 5.2 気象情報

気象情報のセクションでは、日本気象協会が実験的に提供している「日本付近のひまわりの画像」の他に、東京大学生産技術研究所より FTP で提供されている「アジア地域のひまわりの画像」と「静止気象衛星による全球画像」、ウィスコンシン大学の提供による「極軌道衛星による南極画像」がありそれぞれ3時間毎に最新の画像を載せている。さらに、「ひまわりの画像」と「南極画像」については、約3日分の画像を組み合わせてアニメーションを作っており、気象の変化を見ることができるようになっている。

気象情報として重要なのは衛星画像だけでなく天気図があげられるが、現在のところネットワークで利用できるものは限られている。ヨーロッパ中期気象予報センターのデータをもとにイリノイ大学で製作されている北半球の天気図が利用できるようになっていたため、これも気象情報の一部に掲載している。

## 5.3 惑星科学の情報

惑星科学のセクションでは、「惑星探査関連の画像」や、1994年7月の木星との衝突で話題になった「Shoemaker-Levy 第9彗星」など、インターネット上で公開されている惑星科学分野の研究情報を集めて提供している。また、米国のマゼラン探査機による金星表層のレーダー画像を収めた「CD-ROMの検索ページ」を準備し、公開し、研究者の便宜を計っている。

CD-ROMの検索ページでは、ある地形タイプの地名の一覧と、地名及び緯度・経度で指定された地点を含むファイル名と収録CD-ROMのボリュームナンバーの表示を行なえるようにしている。この検索機能はCERN httpdのCGIとHTMLのFORMを使って実現した。CGIとはCommon Gateway Interfaceの略で、httpdの外部プログラム実行のために準備されたスクリプト・インターフェースである。WWWのクライアント(この場合Xmosaic)上で選択、又は、入力されたキーワードはFORMのPOST機能によって1つの文字列に合成され、CGIによって外部プログラムの標準入力に与えられる。一方、外部プログラムの標準出力がHTMLドキュメントとしてWWWのクライアントに渡され、結果を表示するという仕組みになっている。

表 1: 高知大学 WWW サーバーのアクセス統計

月	全部	高知大	GET	POST	ホーム	文書	気象	惑星
Apr	1115	659	1115	0	162	213	0	0
May	4694	2230	4694	0	586	870	0	0
Jun	13839	9276	13839	0	1468	2791	316	130
Jul	23947	7433	23924	23	1705	4555	1645	410
Aug	23077	5959	22691	386	1609	5016	1776	296
Sep	56213	20272	56182	31	3018	15515	3773	371
Oct	34554	7691	34535	19	2250	7467	2714	235
Nov	41961	11349	41948	13	2392	7972	2934	241
Dec	39086	6267	39065	21	2352	7982	2917	210
合計	238486	71136	237993	493	15542	52381	16075	1893

これらの機能によつて、不特定のより広い層の研究者が様々なデータに容易にアクセスできるようになると考えられる。しかし、ある程度のプログラミングの経験者でなければその作成は難しいと考えられ、普及のためには、より簡潔なスクリプト・インターフェースの開発が必要であろう。

## 6 WWW の利用状況

表 1に、94 年 4 月から 12 月までの間に高知大の WWW にファイル転送要求のあつた件数を載せた。高知大内部からのアクセスが約 3 割を占めるが、ホームページ (cover page) へのアクセス、文書ファイルへのアクセス (その他に、ディレクトリへの要求や画像ファイルがある) 件数、気象情報の目次へのアクセスのどれをとつても増加傾向にあることがわかる。但し、9 月に利用のピークが現われているのは次に述べるように、公開講座での利用があつたためである。また、12 月には冬休みが含まれるため、若干利用が落ちている。

図 8には、サーバーを立ち上げて以来の日毎のアクセス件数をグラフに示した。150 日目近くに際だつたピークがあるが、これは大学の公開講座で 50 人の受講生が一度に利用したことによるものである。このことは、表 1においても 9 月のアクセス件数が特に多くなつて現れている。

また、170 日目近くの第 2 のピークは台風 9429 号の接近によつてアクセスが増えたためである。同様に、惑星科学のページのアクセスが多かつた 7 月は、Shoemaker-Levy 第 9 彗星の木星への衝突があつた月である。これらのことから、話題性の高いイベントに関する迅速で視覚的な情報を、WWW で得ようとする傾向があることがわかる。

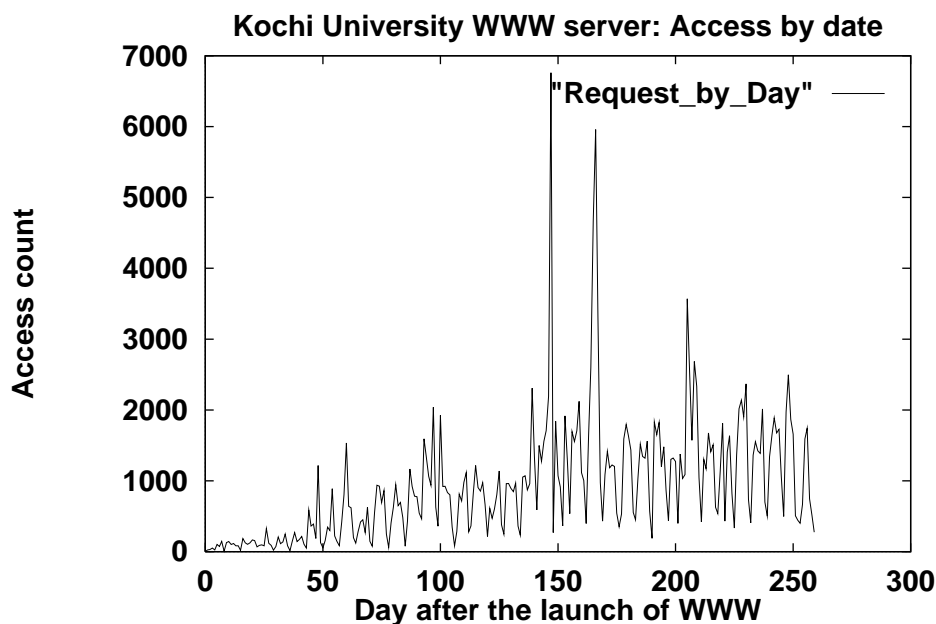


図 8: 高知大学 WWW の日毎のアクセス件数

図 9 には 1 日の時間毎のアクセス数を示した。15 時過ぎにアクセスが多くなることがわかる。これは、公開講座におけるアクセスが集中したこともあるが、国内におけるアクセスの頻発する時間帯に一致している。

## 7 WWW における画像転送技術

WWW のブラウザにはここで触れた、画像表示可能な Mosaic の他に、文字表示だけが可能な www (CERN line mode browser)[1] や、さらに画像表示機能を強化した NetScape[4] などがある。

Mosaic においては、文書内に表示できる画像は XPM, GIF などのフォーマットに限られているが、機能の高い画像表示プログラムを起動することで、JPEG による高圧縮フォーマットも利用できるようになっている。一般に自然に近い画像では、伝送線の速度が遅いほど、JPEG による圧縮が有効になることが実験的にも確かめられている [5]。このため、文書内の画像は GIF で縮小したものを使い、フルサイズの画像は要求があれば JPEG で送るといったテクニックが一般的である。

一方、NetScape では文書内の画像に JPEG を利用することもできるばかりでなく、送られた画像を逐次的に表示することができるようになっているため、転送状況を視覚的にとらえることができる。さらに、interlace GIF フォーマットの

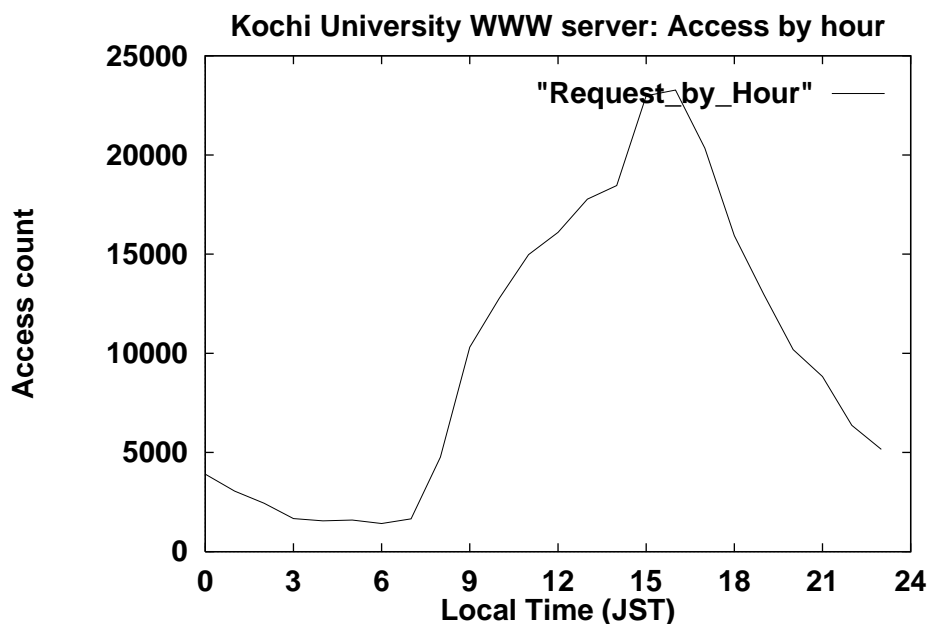


図 9: 高知大学 WWW の時間毎のアクセス件数

画像を使うと、おおまかな画像から転送が進むに従って細部が明らかになるので、適当な時点で転送を中止することもできる。

現在のところ使われてはいないが、Progressive mode JPEG [6] を利用できれば、より小さいファイルサイズで逐次的に細部を見せていくような技術が可能となる。これは、インターネットが専用線による接続から、電話回線を使った個人利用に広がるに際して有用な技術となる可能性が高い。

## 8 おわりに

WWW を用いてインターネットに情報を提供する試みを行なってみて、大学案内や研究などの情報はもとより、気象情報など生活に密着した情報に対する要求が高いことがあらためて明らかになった。一方、台風接近時などアクセス件数が多くなるとネットワークの混雑により、気象協会からの画像転送ができなくなるという事態も発生した。この種の情報の伝送には、通常回線とは別の専用回線が必要になる可能性が高いことを示している。また、電話など低速回線を意識した、画像転送技術の有効な利用が今後の課題であることも示された。今後は、大学ならではの情報掲載に努力を注ぐとともに、気象機関や行政機関からの情報提供による WWW Page 作成の試みを追及していきたい。

(1995 年 1 月 5 日)

## 参考文献

- [1] CERN HTTPD 3.0, *available from* `www0.cern.ch`
- [2] NCSA Mosaic, *available from* `ftp.ncsa.uiuc.edu`
- [3] Multilingualized NCSA Mosaic, *available from* `square.ntt.jp`
- [4] NetScape, *available from* `ftp.mcom.com`
- [5] 菊地時夫, “画像圧縮伝送実験用ソフトウェアの開発,” 高知大学理学部紀要 (情報科学), **14F**, (1993) 103 – 110.
- [6] Wallace, G. K., “The JPEG Still Picture Compression Standard,” *Comm. ACM*, **34**, (1991) 30 – 44.