

8. インターネット時代の情報収集と計算手法

大阪大学工学部 長谷川 和彦

1 はじめに

世の中、インターネットが騒がれ始めてからすでに2-3年がたった。一時の騒動は沈静化し、猫も杓子もインターネット、インターネットと言わなくなった。すでに、インターネットは電話のように世界中に定着し、すべての人々が自由に使えるような環境になったのだろうか。これはちょうど、人工知能やファジィ理論が世の中を騒がした頃とよく似ている。あのとき、どれだけ多くの人から「あなたのシステムには何ルールあるか」とか「メンバーシップ関数をどのようにして決めたか」とかの質問をされたことか。これはちょうど普通の計算機のプログラムを書いている人に「あなたのプログラムは何行あるか」と聞くようなものである。確かにパンチカードでプログラムしていた頃には何行のプログラムかは一つの目安になった。しかし、プログラムも道具だし、人工知能だってインターネットだって単なる道具にしかすぎない。問題はそれをどう使い、何をするのかである。インターネットに現在どれだけの計算機がつながっているのかは今や問題ではない。emailはもはやFAXより便利だし、メーリングリストなどの管理もどこからでもできるようになった。

ここでは、必要に迫られて筆者自身が体験したインターネットのほんの一部の紹介と、これからこんな方法で遠くの協力者たちと共同でシステムを完成させていきたいなという「ネットワーク計算の夢」を披露して読者諸賢の批評を仰ぐものである。しかしながら、インターネット技術は日々進歩しており、現に筆者が近未来の夢として語ってきたことのいくつかはすでに実現している。したがって、ここではあまり既存のインターネットにこだわらずに話を進めてみたい。

2 インターネットのツール

あるメーリングリストの話題にこんな話があった。とあるインターネットカフェに行き、telnet（インターネット上の任意の計算機にユーザとして接続するソフト）をしていたら、店員から「ここはインターネットカフェですのでインターネット以外のご使用はお控えください」と言われた。この逸話はマスコミを始めとしてインターネットと言

えばいわゆる「ホームページ」と言った誤解がいかにも多いかを物語っている。インターネットが提供できるサービスは山ほどある。すでに電子メールやホームページといった用語（サービス）はほとんどの方がご存じだと思うし、ここは、インターネット講座ではないので個々のサービスについては詳しくは触れない。以下の内容を読むのに必要な最小限の用語だけをなるべく専門用語を使わないで解説してみる。読み返してみると一部「悪魔の辞典」風になっているものがあるが特に他意はない。なお以下の説明で‘電子’とあるのは‘インターネット’と読み変えていただきたい。興味のある方は山ほどある解説書か「らん」第32号の「インターネット特集」²⁾を参照されたい。

電子人(eman, inetter)：インターネット中毒に冒された新しい人種、自分の住みか以外ではどこでもノートパソコンと電話線を持ち歩く習性がある。類種にパソ通人(パソコン通信愛好家が正式名、netter, BBS fan)があるが区別は難しい。PPP と言って反応すれば電子人、AP と言って反応すればパソ通人である。どちらもコンピュータと電話線がなければほとんど原始人と区別がつかない。

電子メール(email, e-mail, electric mail)：電子人の公用語、隣にいる友人にわざわざ電子メール語で話すことがしばしばある。10 世代後くらいには言葉がしゃべれなくなる退化が予想されるので音声から電子メール語に変換するソフトの開発が急がれる。

電子メールアドレス(email address)：電子人の識別番号であり、電子メールの配達先でもある。識別名@ドメイン名という形をしている。識別名とはそのドメイン名においてユニークであれば何でもよいし、必ずしもそのドメインの計算機のユーザ名と同一である必要はない。たとえば姓名などわかりやすい名前が多い。そのドメイン名に所属する電子人が多いところでは、同一姓の電子人を区別するためにいろいろなルールでユニークな名前をつけたり、先着順に希望の識別名を与えたりしている。また、presidentのように職名に対して識別名を与えることも多く、この場合は人が変わっても電子メールを送る方は気にしなくてもよい。パソコン通信のユーザ名が一般に囚人番号のように意味のない記号や数字からなっているのと較べると覚えやすいので電子人の間では評判はよい。

ドメイン名(domain name)：インターネットにつながった計算機につけられた名前であり、例えば design. ship. branch. name. co. jp のようにドットでつながっていて右から左に行くにしたがって小さな単位を表すようになっている。一番右が国名の標準略号、その右は政府機関(go)、行政(ad)、大学(ac)、会社(co)などとなっているが国毎に少しずつ違う。アメリカだけは国名がなく whitehouse. gov や mit. edu のようになっている。すなわち president@whitehouse. gov とはアメリカ大統領となる。

IP アドレス(IP address)：ドメイン名の実体である。0 から 255 までの数字 4 つをド

ットでつないだ形をしている。ドメインネームサーバ(Domain Name Server, DNS)と呼ばれる計算機台帳が必ず自分のサイトのどこかにありそれがドメイン名を IP アドレスに変更して世界中と通信している。Host name unknown とエラーが出てくるときはしかるべき場所でこの DNS を設定していないことが多い。ドメイン名とは反対に左から大きな組織を意味する。例えば whitehouse.gov は 198.137.241.38 であり、mit.edu は 18.72.2.1 である。unix が動く計算機では nslookup というコマンドがあり、万一、ドメイン名で接続できないときはその IP アドレスを調べることができる。したがって president@198.137.241.38 でもよい。

メーリングリスト(ml, mailing-list) : 個人的な会話を複数の登録されたメンバーに聞かせるための道具。本来はダイレクトメール(DM)などで登録された顧客リストをいう。しかし、電子人の間では電子 DM そのものを指す。ただし、通常の DM と違い顧客リストに登録された電子人(メンバー)であれば誰でも発信できるし、その DM に対してまたメンバーの誰もが全員に返事を送ることができる。もし、メンバーのすべてがすべての DM に返事を出すことを義務づけた ml が存在したらそれは電子人の滅亡の時である。

ネットニュース(nn, net news) : ml を嫌う電子人のための井戸端会議の集会所の掲示板である。ml と違い、参加する意志は読者にあるし、読者が集会所に出かけなければ見ることはできない。不特定多数の人に読んでほしいときやわざわざ ml に参加せず特定の話題について知りたいときには便利である。ただし、集会所となるニュースサーバには「あの投稿は取り消します」とか「ここはそんなことを議論する掲示板ではないので他の掲示板に貼ってくれ」などという電子ゴミが毎日大量に持ち込まれるので本当に必要な情報を得るにはごみ箱持参のこと。

匿名ファイル転送(anonymous ftp) : 無人の 24 時間営業電子スーパーマーケット。レジはなくいつでも誰でも世界中からさまざまな電子商品(プログラムやデータ)を取り出せる。たいていは電子'冷凍商品'で解凍には電子'電子レンジ'がいる。電子'電子レンジ'自体も冷凍して'売っている'がこれは箱を開けると自動的に解凍するようにできている。たいていの商品は使用するたびに「あなたは私をただで使っています。気に入れば支払いは・・・へ」という呪文が出てくるが無料のものも多い。商用のものはクレジットカードを使った電子決済で登録番号やパスワードをもらわない限りただの電子粗大ゴミである。お客さん自身が店に来て商品のコピーをとって配達し、請求書まで自分で書いて送ってくれる。絶対に万引きがない上にいつも満員のスーパーでは世界中からそっくりそのままの商品をおく'ミラー'と呼ばれる支店の開設の希望が寄せられる'夢のスーパーマーケット'である。俗に言うインターネットショッピングとはまったく違うので留意のこと。

アーチャー(Archie) : 高射砲を意味する単語であるが、実は商品名を指定してそれがおい

である電子スーパーマーケット (Anonymous FTP サイト) を教えてくれる電子'インフォメーションセンター'である。このセンターを管理するところでは定期的に自分の管理する電子スーパーから商品情報をもらっている。これと後出のサーチエンジンがないと電子人は電子迷子になる。

ワールドワイドウェブ、ウェブ(World Wide Web, Web, WWW, W3) : 俗にホームページ(Home Page)と呼ばれることが多い。また、そのブラウザ(Browser)の商品名であるモザイク(Mosaic)、ネッツケープ(Netscape)、マイクロソフト・エクスプローラ(Microsoft Explorer)の名前で呼ばれることも多いが、サービス名はワールドワイドウェブ、それを見る道具名がブラウザ、そして、ある'サイトのウェブのページ'をホームページという。もともとは違った計算機間で共通のコマンド(ブラウザ)で電子資源を視覚的、かつ、インタラクティブにやりとりするためヨーロッパ素粒子物理研究所 CERN で開発されたものである。テキストデータはもとより画像や音声もアイコンをクリックするだけで取り出せること、および、リンクといってウェブ中に関連する自分あるいは他のウェブの任意のページを引用することができ、そこをクリック(マウスのボタンを押すこと)することによってそこへ'飛ぶ'ことができるのが最大の特徴である。ウェブ・サーフィンとかインターネット・サーフィンと呼ばれるのはこのようにしてしりとり的に世界中のウェブ・サイトを巡ることを言う。企業や大学などが組織の概要から製品紹介などの情報提供と PR のため広く用いるのはもちろん、最近は簡単に個人でも始められるため、近い将来に電子名刺になることは間違いなからう。インターネットを今日あるように身近にした最大の功労システムである。ただし、国境を自由に越えられるため有害情報の排除に躍起になっている国は多い。

サーチエンジン(Search Engine) : 世界中のウェブサイトから自分に関心のあるサイトを国別、組織別、ジャンル別、あるいは、ホームページのテキストからの単語検索などさまざまな手法を使って見つけた電子交番である。多くの電子交番にはどこかのウェブ(クモの巣)を手がかりに次々とリンクをたどっていき情報を自動収集する優秀な電子巡査がいるので自分から交番に届けなくてもたいいのウェブサイトの身元は割れている。ただし、情報の収集した時点以降に変更されたサイトがあるとうまく検索できないことがあるので、サイトを引っ越ししたときは転居先を残しておくといよい。

インターネットイエローページ(Internet Yellow Page) : 最近は電子交番に十八番を奪われた感が強いが紙に印刷された職業別ウェブサイト帳である。名前などがわからない、サーチエンジンが使えないとかサーチエンジンではうまく見つけられなかったときなど電子的な検索手段ではうまくいかないときに便利である。

他にもインターネット Who's Who など人と情報を検索する手段は考えついた人の数だけある。

URL (Unique Resource Locator): 日本語の訳がなく、そのまま URL と呼ばれることが多い。しいて言えばインターネット荷札か。WWW においてインターネット上の資源 (電子メールアドレス、ファイル、匿名 ftp のファイル、ウェブ・ページなど) を統一して表す表記法であり、資源の種類: 資源の名称という形をしている。資源の種類としてはウェブ・ページの転送法であるハイパーテキスト転送プロトコル (hypertext transfer protocol, http) の他、ftp、telnet、mailto などが使用できる。また、コロンの右側が '/' で始まっている場合はそのあとにドメイン名が来ることを意味し、次のスラッシュ (/) 以降が資源の場所を表している。ウェブや匿名ファイル転送の場合は、一般には例えば

<http://www.dokodoko.xx.jp/service/product/pl23-96/price.html>

<ftp://ftp.dokodoko.xx.jp/pub/product/pl23-96/brochure.jpg>

のようにスラッシュ (/) をはさんで階層的に資源を指定することができる。最後のファイル price.html や brochure.jpg がこの場合見たい資源であり、拡張子の html (パソコンでは htm となっている場合がある) はファイルがウェブの表記法であるハイパーテキスト記述言語 (hypertext markup language) を意味する。拡張子 jpg は画像のフォーマットのひとつである。

ウェブ・ページや匿名ファイル転送を持っている機関ではそのドメイン名にそれぞれ www や ftp をつけた名前が使われることが多いのでその URL を知らないときは

<http://www.dokodoko.xx.jp/>

<ftp://ftp.dokodoko.xx.jp/pub/>

を一度試してみるとよい。ウェブ・ページの指定が '/' で終わっているときはデフォルト (既成値) で index.html や Welcome.html が参照されることが多い。例えば、

<http://www.whitehouse.gov/>

<ftp://ftp.noaa.edu/pub/>

である。うまくいけばもうけものである。

ブックマーク (Bookmark): 自分がよく使うサイト (URL) を記録したもの。次に立ち寄る時に URL を覚えておかなくてもその 'しおり' ですぐにたどり着ける。そのかわり、すぐにしおりだらけになってしまうので、適当なジャンル別なり自分が使いやすいように整理しておくことが大事である。ウェブ・サーファーにとってこのブックマークはジャングルの中においた道標のようなもので命綱でもある。自らがサーチエンジンを使って捜したり丹念に集めたものなのでそれ自身が貴重である。したがって、自分のブックマーク自体をウェブ・ページとして公開している人も多いし、大学や図書館などが関連する分野の bookmarks をそのホームページに掲載しているケースもあるので適当なベテラン・サーファーのものを取り込んでから自分用に改造してもよい。ただし、サーチ・エンジンで bookmarks として検索しただけなら山ほどでてくるので検索条件を絞ってみること。また、一般に bookmarks は大きくなりすぎるので常時見に行くところとか、適度

に関連分野のリンクが張られたサイトのみに絞るなどの工夫が必要である。

3 インターネットを利用した情報収集

さて、本章では今まで紹介したようなツールを使って、必要な情報を収集する方法を述べる。とはいっても決まった方法があるわけではない。それはインターネットを使わずに何かの情報を搜したり人を搜したりするのと同じである。しかも、前章で述べたようにインターネットが用意したサービスは通常我々がものを搜すのに使う道具と'電子的'である点を除けば同じであるので問題はどのような道具がどのようなときに役立つかを示すことになる。実は世の中にこれほどインターネットに関する本が氾濫しているのに、インターネットによる情報収集の具体的方法を書いたものがほとんどない。

後述するいくつかの方法で調べたところ、

Paul Gilster 著「Finding It on the Internet」第2版、Wiley & Sons, 1996
がもっともそれらしいが筆者は内容を読んでいないので何ともいえない。ただ、“それを Internet で見つけ” だけである。もちろん、本の題名にそれらしい言葉のない本があればお手上げだが世の中の人々はインターネットによる情報収集をしていないのか、それとも逆にほとんど苦なく行っているのかと思う。筆者などいくつかの本や雑誌で聞きかじった方法をもとに、いつも四苦八苦しているのに。以下は何かを搜すときの糸口として活用していただければ幸いである。

3. 1 サーチエンジンを使った情報収集

サーチエンジンとは言っても機械ではない。完全なソフトウェアである。人工知能の推論部を推論エンジンと呼んだのと同じ発想である。まずは、そのいくつかを紹介しよう。

インターネットディレクトリー(Internet Directory)

- 地域別 <http://www.w3.org/pub/DataSources/WWW/Servers.html>
- 日本の情報 <http://www.ntt.jp/japan/>
- ジャンル別 <http://www.lycos.com/>
<http://navi.ntt.jp/>
など

WWW 仮想図書館(WWW Virtual Library)

- WWWVL <http://www.w3.org/pub/DataSources/bySubject/Overview.html>
ここにさらに分野別の vwww がある。
ちなみに船舶海洋工学関係は
http://www.ish.dtu.dk/wwwvl_noe/home.html

である。また、船舶海洋関係の詳しいリンク集としては国内では
関西造船協会のもの

<http://www.naoe.enng.osaka-u.ac.jp/ksnaj/othersite.html>

などを手がかりに搜すとよいし、海外では

http://www.pg.gda.pl/~korab/kor_lnk.html

がていねいにまとめている。

サーチエンジン(Search Engine)

- WWW <http://wwwwww.cs.colorado.edu/www>
- Web Crawler <http://webcrawler.com/>
- ヤフー <http://www.yahoo.com/>
- InfoSeek <http://guide.inoseek.com/>
- Alta Vista <http://www.altavista.digital.com/>
- TITAN <http://listserv.tas.ntt.jp/chisho/titan.html>
- などなど

サーチエンジンを集めたリンク集(Search Engine Collection)

- Mrs.Fox Private Links!
<http://www.bekkoame.or.jp/~commune/>
日本語のサーチエンジンを始めジャンル別に整理してあり便利
- WWW Meta-Indexes and Search Tools Page
<http://lcweb.loc.gov/global/search.html>
アメリカ国会図書館のインターネットガイドの一部
そのほかに ml や gopher (説明省略) などの検索リストもあるロ
ケーションインフォメーション
<http://lcweb.loc.gov/guides/locate.html>
も一見の価値はある。なお、国会図書館のホームページは
<http://www.loc.gov/>
である。図書の検索や議会関係の資料など見ることができる。
- Searchers <http://miso.wva.com/~boba/search.html>
あらゆる種類のサーチエンジンのリンク集である。
ニュースなどの検索に便利かも。欠点はそれぞれのサーチエンジ
ンの紹介がしていないこと。

それぞれに得手不得手や優劣、そして、使い勝手や好みなどがあるのでいくつかを使
ってみて自分にあったものを選ぶことである。サーチエンジンを集めたサイトからこれ
以外のサーチエンジンにもトライしてみるとよい。

3. 2 ml やニュース配送サービスによる情報収集

どのような分野でも強い興味を持った人や組織は存在するもので、その中にはインターネット上に情報を流す人もいればインターネットから情報を捜す人がいる。そうした人たちが集まると自然メイリングリストやネットニュースがその分野でできる。船舶海洋工学分野ではすでに国内に2つ、国外では3つほどのmlが活動している。少し分野を広げるといろいろなmlが存在するがここでは船舶海洋工学全般に関するものだけを紹介する。また、参加方法は多くは参加受付用の専用アドレスがあり、そこにたとえば'subscribe'などを書いて送るが具体的にはmlにより異なる。あまりお勧めはできないが方法がわからなければとりあえずは下記のアドレスにメールを送るとよい。それだけで登録されるところ、メンバー登録されないで投稿のみメンバーに配送されるところとメンバーでない旨のエラーメールが帰ってくる3つのケースが考えられるが第1のケースは問題ないし、第2のケースでは管理者から連絡があるはずだ。最悪の第3のケースでもエラーメールに問い合わせ先が書いてあることが多い。また、多くのmlで「私を脱退させてください」という「投稿」がありひんしゆくをかつている。最初に必ず脱退方法を調べて記録しておくこと。特に投稿数の多いmlで見られる。

国内

- marine-ml marine-ml@seawolf.shp.ynu.ac.jp
国内最初のml、有志によるボランティアで運営されている
- kis-net kis-net@naoe.eng.osaka-u.ac.jp
関西造船協会の運営するml
- kfr-jr kfr-jr@naoe.eng.osaka-u.ac.jp
関西造船協会流体力学研究会の学生部会が運営するml、参加資格は学生であること。

国外

- marine-l marine-l@cgc.ns.ca
marine-mlの海外版、カナダで運営されている
- shipsships@mlist.access.digex.net
Steve Schulz氏編集のWorld Maritime Newsを始め各種の船舶に関する情報が得られる。欠点は投稿数が多すぎることに。

そうしたmlに投稿して情報を求める方法もある。ただし、事前にサーチエンジンなどを使って自分のできる範囲である程度調べておくこと。海外のmlではときどき「船の運航の経済性について勉強しています。何でもいから情報を下さい。」的な投稿があり、たいていは無視されるが、たまにml管理者などから事前調査をしてから投稿するように注意されることがある。mlはあくまで管理者のボランティアで運営しているので金

銭の授受を伴うようなものや管理者に過大な負担をかけるような投稿は避けるようにしたい。

それとは違って、商用目的で行われているのがニュース配送サービスである。ml 的にある種の話題についてのニュースのみを編集して毎日、あるいは何日かおきに電子メールで届けるものと個人毎に配送してほしいジャンルを指定して配送するサービス、そして、なんとスクリーンセーバに自分の決めたジャンルのニュースを流し続けるサービスまである。ただし、スクリーンセーバなのであまりまじめに読むようなものではない。

パソコン通信でも似たようなサービスはある。クリッピングサービスと言って、新聞社や通信社の速報からあらかじめ決めた検索条件にあう記事があれば届けるサービスである。ただし、電子メールではないので、パソコン通信のホストにアクセスしなくてはならない。

むしろ今は国内外を問わずほとんどの新聞社が WWW 上で最新のニュースを公開しているし、特に海外にいて日本語の新聞を読むのには最適である。海外の情報なら CNN のサイト

<http://www.cnn.com>

<http://www.cnn.com/SEARCH/index.html>

がお薦めである。関連するキーワードでも記事検索が過去にさかのぼってできるし、記事自体にリンクが張ってあって関連する情報も簡単に入手できる。場合によっては新聞やテレビよりも優れた情報伝達手段である。

このことを始めて世界に知らしめたのは阪神・淡路大震災である。あのとき、もちろん日本ではテレビがヘリコプター中継をやったり、その後の復興の様子を知らせたが、世界には WWW を通じて死亡者リストを流したり、倒壊した高速道路や火災のようすが動画で報道された。

<http://www.isindyl9.aist-nara.ac.jp/earthquake/>など

あまりにアクセスが多くてサーバがダウンしたほどである。

話をニュースに戻すが、世界の新聞が読みたければ

<http://www.gulf.net/%7Ekate/virtnews/index.html>

を訪れるとよいだろう。世界中の新聞のウェブ・ページのリンク集である。

また、インターネット上のフリーの百科事典 (図 1)

<http://clever.net/cam/encyclopedia.html>

もあるし、辞書だってある。

- Webster <http://c.gp.cs.cmu.edu:5103/prog/webster>

- 各国語の辞書のリンク集

<http://www.isleuth.com/dict.html>

- echo <http://www.uni-frankfurt.de/testcgo/echo.frontend>

単語を入れ、翻訳前の翻訳語の言語を指定すると翻訳してくれる。

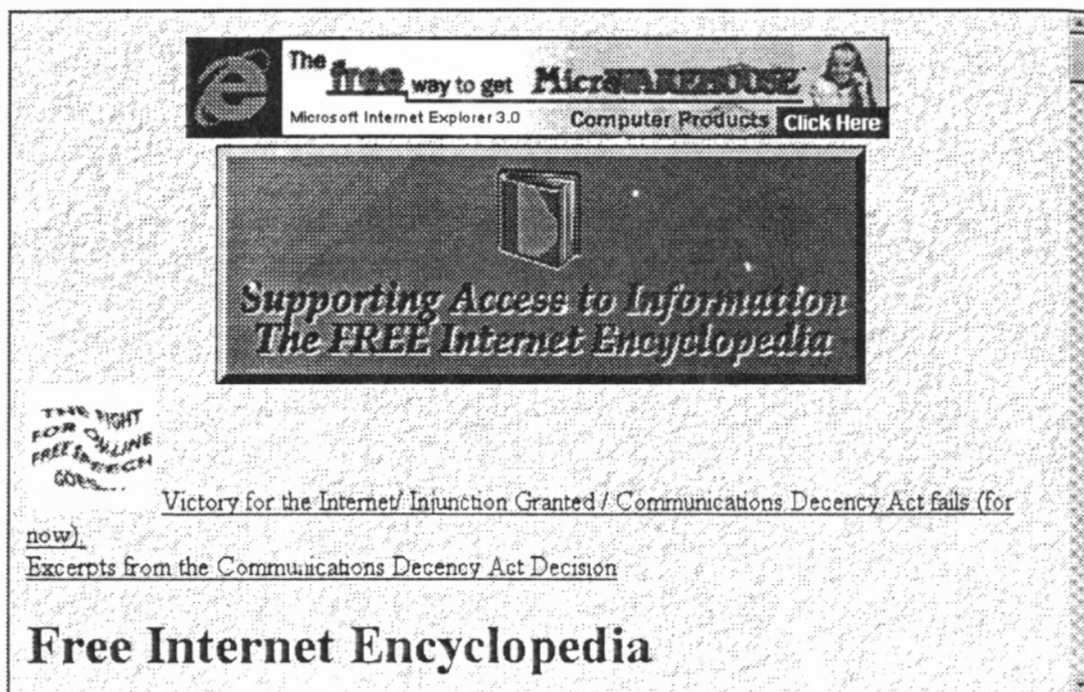


図1 インターネット百科事典

ただし、英語とヨーロッパの言語の一部しかない。

本屋なら

<http://www.isleuth.com/shop/book.html>

に一覧があるので

<http://www.bookshop.co.uk/>

などで検索の上、注文すればよい。もちろん、検索だけでも OK である。

出版社がわかっているのなら

<http://www.edoc.com/ejournal/publishers.html>

などからたどればよい。

また、書籍検索だけならアメリカ国会図書館の検索サービス (図2)

<telnet://locis.loc.gov>

が便利であるが、www ではなく telnet であるのでコマンドを打ち込む必要がある。これをしてみるといかに www が優れたインターフェースであるかがよくわかる。

3. 3 電子秘書サービス

こうしてみるとインターネットにはあらゆるサービスがあることにお気づきだろ

LOCIS : LIBRARY OF CONGRESS INFORMATION SYSTEM

To make a choice: type a number, then press ENTER

```

1  Library of Congress Catalog          4  Braille and Audio
2  Federal Legislation                 5  Organizations
3  Copyright Information               6  Foreign Law
*  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *  *
7  Searching Hours and Basic Search Commands
8  Documentation and Classes
9  Library of Congress General Information
10 Library of Congress Fast Facts
11 * * Announcements * *

12 Comments and Logoff
Choice:
1
                                LC CATALOG
CHOICE                                FILE
1  BOOKS cataloged since 1975        LOC3
2  BOOKS cataloged from 1950 to 1974  LOC2
3  BOOKS cataloged from 1898 to 1949  LOC1
4  Combined BOOKS files searching options
5  Older, incomplete, unedited BOOKS and SERIALS records for items
   cataloged from 1898 to 1980. This file also contains records
   for maps, music, sound recordings and audiovisual materials.    PREM
6  SERIALS cataloged at LC & some other libraries                  LOCS
7  MAPS and other cartographic items                               LOCM
8  SUBJECT TERMS and cross-references from LC Subject Headings    LCXR

To search LC's Music, AV, Manuscript, Computer Files & other catalog files,
sign on to any LOC file (choices 1-3, 6-7) and see HELP screens.

12 Return to LOCIS MENU screen.
Choice:
1

```

図2 アメリカ国会図書館の書籍検索サービス(LOCIS)

う。問題はどんなサービスがあるのか。それはどこにあるのか。どうやってそのサービスにアクセスするのか。いつまでも人に聞くわけにはいかない。サービスは日々増えているし、電子人もそんなにひまではないし、第一お金がかかる。大学や会社などで業務で使うのならよいが、一般には電話代もプロバイダ(インターネット接続サービス会社)費用もかかるのだから。

そこで、これからこういったツールやサービスに本人に代わってアクセスするサー

ビス、いわば電子秘書サービスが重要になってくるのではないだろうか。例えば、次のようなサービスが考えられる。

本人→電子秘書

date:01011996-

where:world

what:"Titanic" AND (salvage OR wreck-)

limit:50

1996年1月1日以降現在までで、世界から、"Titanic" (文字どおり) かつ (salvage (大文字、小文字不問) または wreck (語尾変化可)) のある情報を最大 50 件求む。

電子秘書→サーチエンジン担当電子秘書

あらかじめ登録された複数のサーチエンジンに同上の条件で記事検索をするように指示
サーチエンジン担当電子秘書→電子秘書

それぞれのサーチエンジンに固有の検索条件に変更して検索指示

サーチエンジンから戻ってきた情報の URL から同一のものを取り除き、検索条件一致件数と URL を検索条件の満足度の順番にして返す。ただし、最大検索数を越える情報が戻ってきた場合はその件数までを返す。

実はこれに非常に近いサービスがすでにある。

- metasearch <http://metasearch.com/>

- SavvySearch <http://www.cs.colostate.edu/~dreiling/smartform.html>

- All-in-one <http://www.albany.net/allinone/>

いずれも複数のサーチエンジン向けの検索条件に自動変換して送る用意をしてくれる。何度も同じような条件を打ち込まなくてもいいので大変便利である。図 3～6 に SavvySearch を使ってタイタニック号の引き上げに関する情報を検索した例を示す。

- Internet Sleuth <http://www.isleuth.com/>

これは上のふたつとは少し違って、入れたキーワードに則したデータベースの一覧を出してくれるのでさらに知りたい項目を入れるとそれぞれのデータベースが搜して表示してくれる。先ほど紹介した辞書や本屋のリストはここのものである。

電子秘書→ml 担当電子秘書

あらかじめ登録された複数の ml に投稿するように指示

ml 担当電子秘書

それぞれの ml に指示された検索条件を簡単な自然語に変換して代理投稿する。現在、英語のウェブの内容を日本語に逐語訳して左右に並べてくれるサービスがあるので、これなどすぐにでもできそうである。ただし、そのうち、ml を読んでいるのはロボットばかりになるかもしれない。

[**SavvySearch** : [HOME](#) | [SEARCH](#) | [FEEDBACK](#) | [FAQ](#) | [HELP](#)]

~~New~~ experimental interface

Keyword query:

☒ Titanic salvage

- Sources and Types of Information:

- | | |
|---|--|
| ☒ WWW Resources | ☐ Software |
| ☐ People | ☐ Reference |
| ☐ Commercial | ☐ Academic |
| ☐ Technical Reports | ☒ Images |
| ☒ News | ☐ Entertainment |

Query options:

- ☒ Search for documents containing
- ☒ Retrieve results from each search engine.
- ☒ Display results in [☐ Brief ☒ Normal ☐ Verbose] format.
- ☒ ☐ Integrate results.

図3 SavvySearch による検索の例 (Titanic, salvage)

電子メール担当秘書

電子メールを定期的に調べ、新着メールがあればあらかじめ決められた条件にしたがって分類し電子秘書に届ける。実は現在のパソコン用メールソフト（メーラー）にはほとんどこの機能がついている。

電子秘書→ニュース担当電子秘書

あらかじめ登録された過去のニュースが検索可能なニュースソースにアクセスし、希望の条件の記事がないか調べるよう指示

ニュース担当電子秘書

(以下略)

などなど。その他、電子秘書への指示は特定の機関の URL を調べたり、特定の機関に所属する人の電子メールアドレスを調べたりとかも考えられる。それぞれ unix などがついているコマンドを代行したり特定のサービスに接続するなど本人に代わって接続や検索のコマンドを送ったり、長時間にわたって辛抱強く行う作業に最適である。今後もっと

Yahoo Results:

Titanic Live Online (Yahoo)

Description: - fresh reports and images from a **salvage** operation.

Titanic Live Online (Yahoo)

Description: - fresh reports and images from a **salvage** operation.

[Click here to visit Yahoo \(Yahoo\)](#)

Each cell in the table below represents a parallel search among several internet search engines. The leftmost cell contains the group of search engines most likely to produce useful results and is invoked automatically. If you need more information, select another step, keeping in mind that the steps further to the right will probably produce less relevant results.

■ Search Plan: Titanic salvage					
DejaNews	Lycos	Galaxy	FIPSearch95	InReference	
Infoseek	AltaVista	WebCrawler	PointSearch	YellowPages	LinkStar
Yahoo	OpenText	excite	AltaVistaNews	Magellan	
<i>Integrate Results</i>					

Copyright: © 1995-1996 Daniel Dreifinger

図4 SavvySearch が自動的に各サーチエンジンに検索する

も需要が増える分野ではなかろうか。

3. 4 インターネットを使った情報収集例

ここでは、以上紹介したような方法を使って情報検索した例を紹介する予定であったが、あまりにも検索手段が多いのと検索状況を言葉で書くのは難しいし、かといって画面のコピーで説明するのも紙面を無駄に使いそうなので、SavvySearch を使った検索結果の一部だけを紹介するに止めた。

また、書籍の検索についてももう少しいいいに紹介しないと使いものにはならないと思うがこれ以上ハードコピーの羅列でせっかくのテキストを汚したくはなかったのでご了承ください。

さらに、よく聞かれる質問に「どことこの機関（海外が多い）にいるだれその email アドレスを知りたい」というのがある。これは電子人をして血を沸かせる質問である。あらゆる手段を尽くして捜しだしてくれるだろう。しかし、たいいてい場合は失敗に終

[**SavvySearch** : [HOME](#) | [SEARCH](#) | [FEEDBACK](#) | [FAQ](#) | [HELP](#)]

SavvySearch: "Titanic salvage"

Results:

Titanic Live Online (Yahoo, Yahoo)

Description: - fresh reports and images from a salvage operation.

Biblio Mailing List Archive: Re: Books wanted (InfoSeek)

Description: Re: Books wanted . G Holman (gill@polly.u-net.com) . Wed, 17 Jan 1996 10:24:31 -0000 . Messages sorted by: [date] [thread] [subject] [author] . Next message: ron jonker: "Topic: Looking for

ADMA Newsletter 14.1 (InfoSeek)

Description: AUSTRALIAN INSTITUTE FOR MARITIME ARCHAEOLOGY NEWSLETTER VOL. 14, NO 1 . Australian Institute for Maritime Archaeology . NEWSLETTER . Volume 14, Number 1, February 1995 . ISSN 0814-1479 . Australian

Treasure Hunting In the News (InfoSeek)

Description: UPDATED MARCH 8, 1996 . PEASANT REVOLT IN THE FIELDS OF ENGLAND . Brits to change treasure hunting laws . UNEARTHED POT YIELDS SCIENTIFIC GOLD . U.S. Civil War artifacts and search for buried

Digital Domain's Upcoming Feature Work (InfoSeek)

図 5 すべての検索結果を整理して表示 (一部)

わる。finger、netfind、whoisなどは強力なツールではあるが残念ながらインターネットに接続しているすべてのメールサーバをカバーしていないからだ。逆にFour11などでは自分から登録しないと検索されない。email アドレスを探し出す電子ロボットを誰かが

作り出すまで待つ。ただし、一番早い方法はその人に聞くこと、あるいはその人が所属する機関のメール管理者（多くが postmaster@ドメイン名であったり、admin@ドメイン名であったりする）や WWW 管理者（同じく www-admin@ドメイン名またはホームページに記載された問い合わせ先）に問い合わせることである。蛇足ながら、組織によっては email アドレスの一覧をウェブ・ページ上で公開しているところもある。

最後にソフトウェアの検索について簡単に紹介する。搜したいソフトウェアが有名であればたいい名前を知っているはずだからarchieを使う。おいている場所も知って苛らftpが速い。名前も場所も知らなければ、サーチエンジンでソフトウェア検索できるものを使うか、ソフトウェアをジャンル別に整理したサイトを使う。いずれにしても自分が使っている計算機のソフトウェアをよくそろえている場所をbookmarkしておくこ

とである。

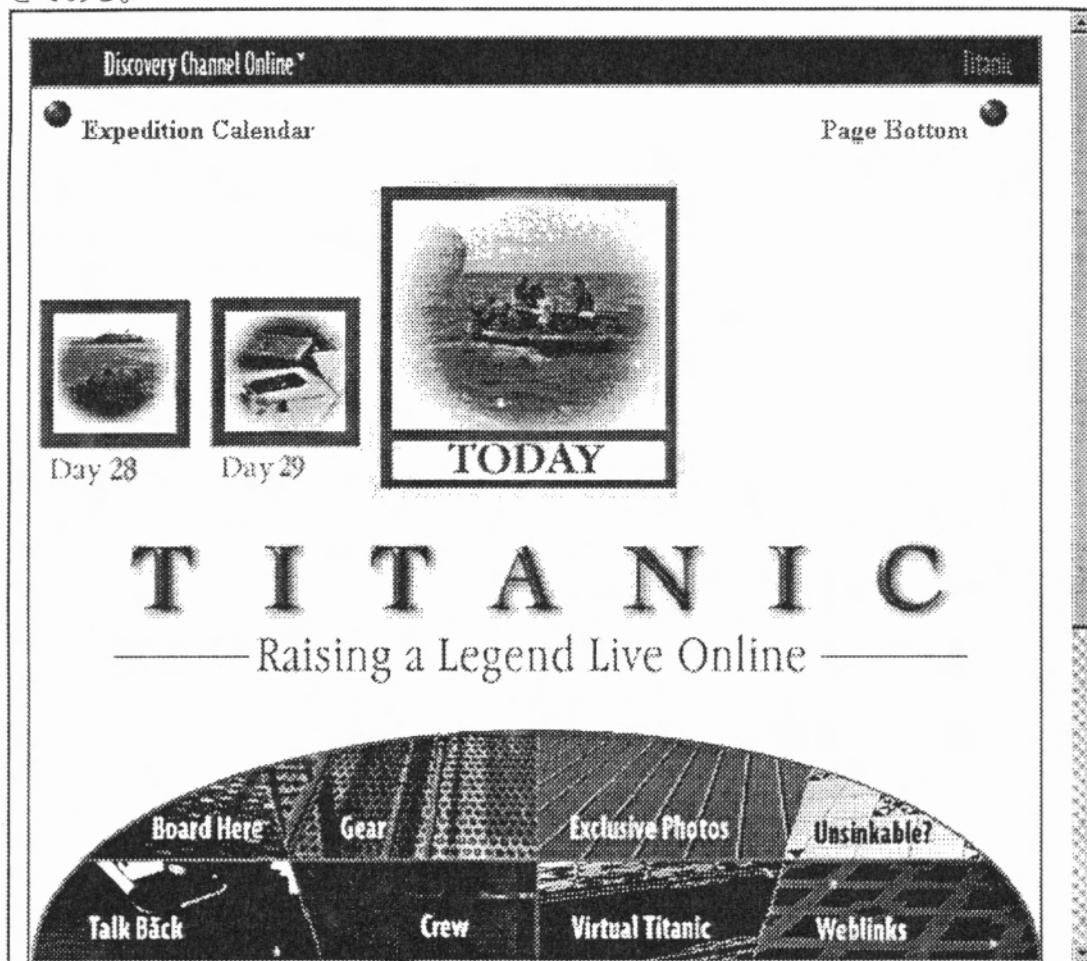


図6 図5の検索結果の一番目の記事を読み出したところ

4 インターネット時代の計算環境

インターネット時代といえども計算環境が大きく変わったわけではない。LAN(Local Area Network)が発達したところに数台のワークステーションのネットワークがあったが、あれを計算に有効に活用した例は少ない。ただし、この場合、自分の計算機も隣の計算機も同様にプログラムやデータを扱うことができるので例えば隣の計算機のデータファイルを使って計算をする、といったことができるが、あらかじめ存在するデータなら計算の前にファイル転送しておいてから自分の計算機ですべて行う方が速い。

それができないのはその時にならないとデータがない、しかも、それが隣の計算機にできる場合である。典型的な例は大規模なプラントなどの制御用計算機システムがそう

である。身近な例では銀行の ATM システムがそうである。筆者は船の操縦運動とその制御が専門であるのでリアルタイムの操船シミュレータを扱うことがある。この操船シミュレータとは実際のプラント（船）のモデルを計算機自身が持っている点を除けば、プラントの制御システムと同じである。まだ、計算機の手が足りないときそれを補うために複数の計算機に分散させて計算させたことがある。とはいっても、並列計算機のように同時に同一の計算を複数台で行うのではなく、どちらかというとライン工場のロボットのように作業をリレーさせるのである。

これがインターネットを使うと、世界中の計算機と分散または協調した計算ができるのである。ただし、転送に時間がかかるので、リアルタイムとはいかない。ところがそれを予感させるソフトウェアが WWW ブラウザのプラグイン・ソフトウェアとして開発された。例えば、RealAudio と呼ばれるソフトがそうである。これはインターネット上で聞けるリアルタイムの音声転送ソフトである。最近インターネットを使った国際電話サービスが出始めた。これは金額の高い長距離の部分インターネットで転送し、相手につく直前だけその電話経路を使う方法で大幅に料金が安くなる。こういった手段を使えば遠隔地の計算機とも共同の計算ができる。

テルネット (telnet) : 遠隔地の計算機を使うだけなら telnet がある。自分の使っている計算機上に相手の計算機の unix ウィンドウが表れたものと思えばよい。この場合は計算はあくまで遠隔地の計算機が行っているだけで、そのコマンドと結果が遠くから出されただけだと思えばよい。日本国内同士または日本とアメリカならさほど遅くはないがヨーロッパとの telnet はかなり遅い。接続しようとする計算機にユーザ登録されていないと使用できない。（先に示した国会図書館のように誰でもログインできるシステムもあるが機能は限られている。）

cgi (common gateway interface) : WWW 用に開発されたリモートコマンドである。cgi で書かれたファイルをリンクしておくと、それをクリックすることによってそのファイルに書かれた計算が行われ、その計算結果がブラウザ上に表示される。いろいろなウェブ・サイトでクリッカブル・マップ（図面や地図で押す場所によって、違った場所へリンクする仕組み）やフォーム（サーチエンジンにおけるキーワードの入力などに使う利用者が書き込める枠のこと）において使われている。URL のなかに cgi というディレクトリが含まれていなければまずまちががなく cgi である。telnet との違いはその計算機にユーザ登録していなくても使えること。逆にあらかじめウェブ上で決められたコマンドしか使用できないことである。

Java（日本語ではジャバと読む）：米語の俗語でコーヒーのことである。インターネットの世界では今、もっともホットな話題である。これは今世紀最後の計算機言語、ネットワークを越えて実行できる OS（オペレーティングシステム）に依存しない言語とも言

われている。現在はウェブ・ページの上でアニメーションをさせる（図6のコーヒーカ

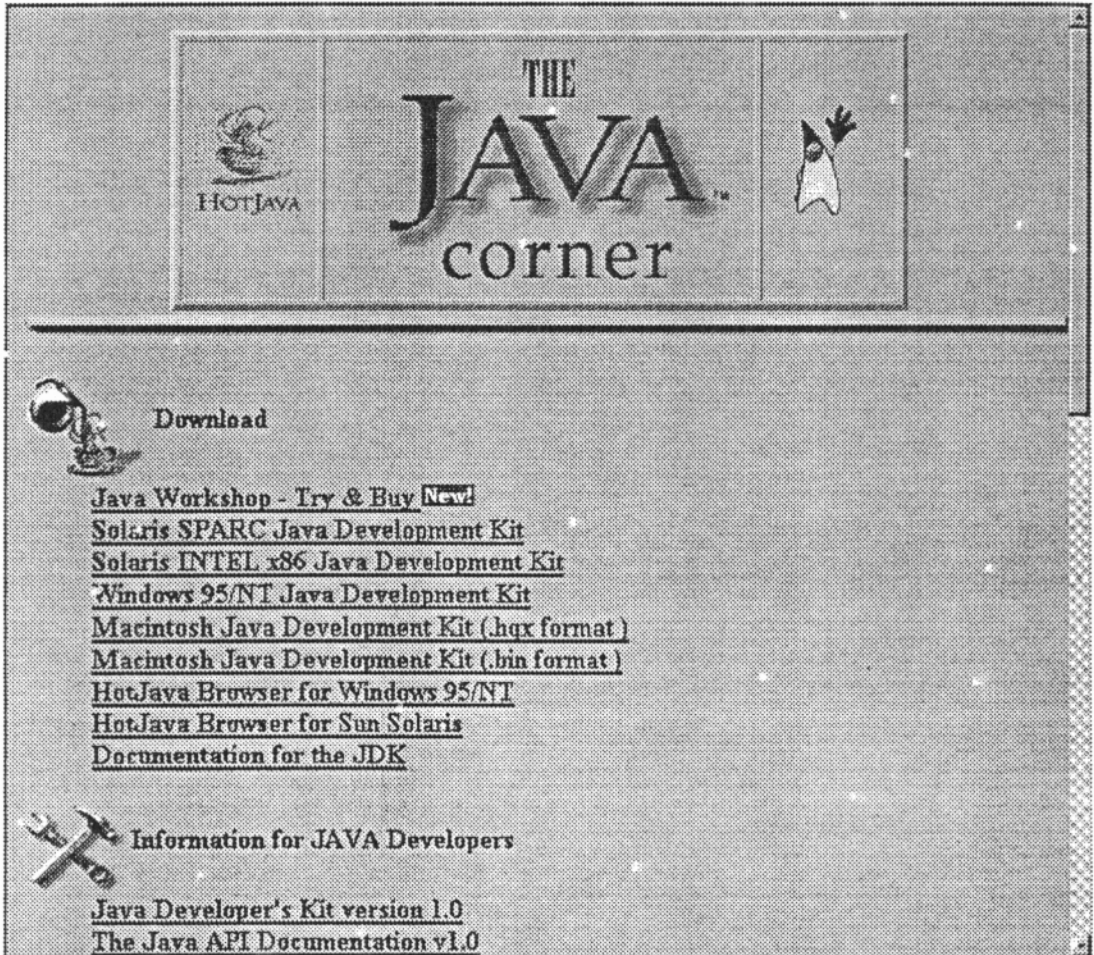


図7 Java Corner (<http://sunsite.sut.ac.jp/java/>)

ップは回転しながら湯気を立てるし、右のマスコットはゆったりと手を振る）道具的にしか見られていないが、将来、ネットワーク上で最強の言語になるのではないかと思う。Javaのことをここで説明するのは難しいが、ひとつだけ cgi との比較を示そう。cgi ではコマンドをクライアント（ネットワーク上の計算機でサーバに対して使われることば）側が送り、計算はあくまでサーバ側が行う。しかし、Java ではすべての計算がクライアント側で行われているのである。サーバは、クライアント（図6の場合、このブラウザを立ち上げていたパソコンまたはワークステーション）にテキストとか絵などではなく、プログラムそのもの（Applet と呼ぶ）を送り、クライアント側に実行するように指示しているのである。通常のソフトウェアのダウンロード（サーバからファイルを転送すること）では一般にプログラムはソースコードといえども機種に依存するし、解凍

してコンパイルして実行するのはあくまでローカルであるが、Java はサーバと接続したまま行う。もちろん、現在は計算速度も遅くいろいろな問題があるが、コンピュータ・グラフィックスや WWW がそうであったように、近い将来にインターネット時代の標準言語となるかもしれない。

5 インターネットを用いた新しいネットワーク計算の可能性

インターネットにおけるネットワーク計算については筆者には実はまだ何の実績もない。しかし、上に紹介した Java などの新しいネットワーク向けの計算言語やさらに使いやすい TCP/IP (インターネットにおけるパケット通信の基本プロトコル) 操作言語などが登場するとさまざまな可能性が生まれてくる。現在は CALS などのいわゆるシステム統合技術に多くの可能性が期待されているがネットワーク計算という考え方があることを述べてみよう。

船舶統合運用システム：現在、省人化などにより船舶の運航管理は厳しい状態に追い込まれている。少ない船員には過大な負担がかかり安全運航に支障をきたしかねない状態である。また、船社も合理化のため管理部門を船舶管理会社という新しい形態に委託するところが増えてきた。自社で管理をする場合も自社の船団と定時に連絡を取り合い、必要な指示をしたり、本船側から追加の情報をもらったりするのにインターネットは打ってつけである。

遠隔地研究打ち合わせシステム：現在でも離れたところで共同の研究を行うことはできる。現に筆者は原稿を書いている時点でイギリスに滞在中だが、データやプログラムのやりとりを始め、電子メールによる連絡でほとんど日本にいるのと変わらない環境である。問題はもう少し短時間的な打ち合わせなり計算結果の相互チェックである。電子メールで具体的な研究打ち合わせをしたことのある人なら経験していると思うが、速いとは言え、電話のようにはいかないし、図面や式の説明になるととたんにめんどろになる。けっきょくは大まかな打ち合わせだけして相手にお任せ、となる。お互いがウェブ・ブラウザで相手と同時に交信しながら手書きの式や絵が描けるとどうだろうか。インターネットを使ったテレビ電話 (CU-SeeMee) に書いた紙を見せあうという人がいるが同時に黒板に向かって議論するようなことはできない。実はこの研究はアメリカの大学でまじめに行われている。ウェブ・ブラウザというのは筆者のアイディアだが 100 インチくらいのモニタを使って双方から書き込めるようにしようというものである。

ウェブ上であればさらに Java でプログラムをやりとりすることもできる。

ネットワーク分散計算システム：Java を並列処理に用いようという研究がイギリスとオランダで始められている。Java はオブジェクト指向言語であるので簡単に並列処理プログラムが書けるのである。現在はひとつの計算機上で並列処理を行っているようだが、

将来 Java コンパイラができて、さらに高速化が進めば、ネットワーク上で大規模な計算を分散して処理することができるようになる。

以上、すぐにできそうな話から夢のような話までインターネットを活用したシステムのアイディアの一端を紹介した。

6 おわりに

インターネットの話は今年になって筆者にとって3回目である。本稿を依頼されたときも前の原稿があるからすぐにできるだろう、と高をくくっていた。しかし、いざ、格段になると1年以内のことでさえ、もうほとんど通用しなくなっていた。ここで「通用しない」といったのは「使えない」という意味ではなく、「当たり前で誰も驚かない」という意味である。それだけ、インターネットの技術の進展は著しい。

本稿の内容も前半は最新情報であり、後半は未来予想であるが、1年も立てば前半は半分の URL が変わっているだろうし、後半はひょっとしたら当たり前になっているかもしれない。ただし、前半のところではあまり強調はしなかったが、どんなアイディアか、それを誰が始めるかが大事なのである。その意味で CERN の若い研究者は既成のものに満足しない精神と、それを自分でやってみる力があつたのである。コンピュータ・グラフィックスのエバンスとサザランド博士、TeX のクヌース博士など専門外の人がいかに計算機科学に寄与したか。われわれも例えば日本語をハンディに思わず、不便さを当たり前と思わない精神をもってすれば新しいネットワーク活用のツールが生まれるのではないだろうか。

参考文献

- 1) 長谷川和彦「インターネットがもたらす未来の社会」、らん、第32号、1996年7月.
- 2) 特集「インターネット」、同上.