

一般家庭からのインターネット利用環境の構築

泊陽一郎 岡田伸輝 吉田玲子 齋藤正史

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

一般家庭から簡単にインターネットを利用するために、WWWのアクセスと電子メール送受信機能を持つブラウザをテレビに組み込んだ。このブラウザは、リモコンでの操作や、表示容量の少ないテレビ画面に適するように、使いやすさに重点をおいて開発した。また、インターネットテレビ専用の簡易契約機能を特定のプロバイダのサーバ上に開発し、複雑な設定をすることなく、すぐにインターネットに接続できる環境が構築できた。

1 はじめに

最近、一般の家庭にもパソコンが急速に普及し、電話回線を経由してインターネットにアクセスするユーザが急増している。これは、WWWブラウザの登場により、世界中のサーバ上の最新情報を、家庭にいながらにして閲覧できるようになったことが主な要因である。

しかし、パソコンを使いこなすにはかなりの知識が必要であるため、誰にでも手軽に利用できるというわけではない。そのため、テレビに接続して簡単に使えるセットトップボックス型のインターネット専用端末がいくつか発売されているが、我々は、設定の容易さや表示品位を考慮して、テレビにインターネット機能を内蔵したものを開発することとした。

本稿では、テレビ画面における表示とリモコンによる操作に適したブラウザのユーザインタフェースを中心に記述する。また、インターネットプロバイダとの契約を簡便に行うために、サーバ上に開発したツールについても記述する。

2 本研究開発の目的

2.1 インターネットアクセスの現状

インターネットは、とりわけ米国では大衆のメディアとして認知されている。例えばテレビ

や雑誌の広告ではURLが表示されるのが日常的である。日本においても、最近では同様の傾向が見られ、大衆の新しいコミュニケーションのためのメディアとして成長しつつある。インターネットが日常的なメディアとなる日も近い。個人のホームページなどを通して、その成長の度合いを見ることが出来る。

ところが、パソコンからのインターネットアクセスは設定が難しく、依然としてしきいが高い。また、パソコンを購入してもあまり活用されずに眠っている場合も多い[1]。

2.2 インターネットテレビ (ITV)

すでに一般家庭の茶の間にはテレビが存在している。そこにパソコンをインターネットアクセス機器として導入すると、2台のディスプレイが並んでしまっかなりの場所を占有し、好ましいとはいえない。したがって、片方向のコミュニケーションしか取れていない現在のテレビにインターネットアクセス機能を付加した、インターネットテレビを開発することにした。

3 ITV のコンセプト

一般家庭からインターネットを利用するための環境を構築するにあたって、ITVのコンセプトとして、以下の項目を基本とした。

Easy Internet Access for Home Users

Yoichiro Tomari, Nobuteru Okada, Reiko Yoshida, Masashi Saito

Information Technology R & D Center, Mitsubishi Electric Corporation

3.1 ユーザ・インタフェース

1. 機能の絞り込み

ITV は一般家庭の茶の間で、家族みんなで使えるものを目標としている。高齢者、主婦、子供など、パソコンを使いこなせない人たちが主なユーザとなるので、機能が多過ぎるとかえって使いにくいものになってしまう。そのため、サポートする機能を必要最少限に絞り込むこととした。

2. 簡単な操作

リラックスした家庭での時間に、キーボードやマウスなどの家庭にはなじみの薄い機器は使いたくない。ITV は、テレビを見るのと同じ感覚で、ボタンの少ないリモコンだけで誰でも簡単に操作できるようにしなければならない。

3. 簡単なインターネット接続

パソコンでは、以前よりも簡単になったといわれている Windows95 を用いたとしても、インターネット接続についての設定がかなり面倒である。ITV では誰でも簡単に接続できるようにする必要がある。

3.2 テレビ内蔵型

家庭のテレビの画面でインターネットを楽しむ機器の構成として、テレビ内蔵型とセットトップボックス型が考えられる。本開発では、以下の利点からテレビ内蔵型とした。

1. 表示品位が高い

低価格のテレビでは表示品位が低く、WWW ブラウザの画面を表示しても文字が見づらい。ユーザがインターネットを快適に利用でき、満足してもらえるように、高画質のテレビに内蔵することとした。

2. 2画面表示

通常の電話回線による接続では、パソコンでも WWW ホームページのダウンロード時間の長さにはいららするものである。テレビ画面を2つに分割してテレビ番組とインターネット画面を同時に表示することにより、ダウンロードの待ち時間の長さを感

じさせないようにした。また、テレビ番組に関連するホームページのアクセスにも便利である。

3. 閲覧したページを録画可能

ディスクの寿命はテレビの製品寿命に比べて短いため、ITV には付けられない。したがって、パソコンのように、閲覧したページをディスクに保存することはできない。その代わりに、ITV にビデオデッキを接続すれば、インターネットの画面も録画できるようにする。また、2画面同時録画もでき、再生時には片方の画面だけを全画面に表示することも可能とする。

4 WWW ブラウザの設計

家庭でのインターネットの利用の中心となるのは、WWW ブラウザである。従来のブラウザはパソコンやワークステーションでの利用を前提に作られているので、テレビ画面に表示する ITV で使うには無理がある。

そこで、我々は家庭のテレビ画面での利用に適したブラウザを開発することとした。そのキーとなるのがユーザ・インタフェースであるのは言うまでもない。そのため、ブラウザのプロトタイプを作成して評価実験を行い、その結果を反映して本開発を行うという2段階の開発とした。

4.1 従来のブラウザの問題点

従来のパソコン用の WWW ブラウザを ITV で動作させる場合、以下の問題点がある。

1. 必要なリソースが多過ぎる

従来のブラウザは、マウス、キーボード、ディスクなどの使用を前提としている。ITV ではマウスとキーボードの代わりにボタンの少ないリモコンを、ディスクの代わりに容量の少ないフラッシュ ROM を使用することになる。

2. 画面サイズ

テレビ画面に表示する場合、VGA(640 × 480 ドット)が現状での限界である。したがって、パソコンに比べて画面サイズ(ドッ

ト数)が小さくなってしまふ。従来のブラウザでは、このような小さいサイズの画面を想定していない。例えば、コマンドのボタンやメニューバーなどが、かなりの領域を占めており、テレビ画面ではホームページを表示するための領域がさらに狭くなってしまふ。

3. 機能が多過ぎる

ftp、ソース・ビューアなどの、家庭では使われそうもない機能がたくさんある。機能が豊富だと、メニュー項目や設定項目が増え、かえって使いにくいものになる。

4.2 ITVでのサポート機能

現在、家庭で利用されているインターネットの機能は、WWWブラウザによるホームページの閲覧と、電子メールの送受信がほとんどである。そこで、ITVでサポートするインターネットの機能は、上記の2つに限定した。

以下にサポート機能を記述する。

1. WWWアクセス

(a) HTMLタグ [2]

基本的にHTML2.0およびNetscape 1.1拡張をサポートする。Netscape 2.0以上で独自にサポートしている機能の一部はサポートしないこととした。その例としては、画面を分割して表示するフレームの機能がある。これは、表示容量の小さい画面では、さらに画面を分割しても1つの領域に表示される文字が少なくなってしまうことと、複数の画面から操作対象画面をリモコンで操作する手順が複雑になり、かえって使いにくいものになるためである。

(b) プロトコル

プロトコルとしては、http:、file:をサポートする。ftp:、telnet:は家庭では不要であるのでサポートしない。

(c) データ形式

イメージデータとしては、GIF、JPEGでほぼカバーできるので、これらに限定する。

音声データはデータ量が多い割に情報量が少なく、ダウンロード時間ばかりかかって、ハードウェアのコストアップにもなる。テレビという家電品の性格上、音声はぜひほしい機能であるが、今回はサポートしないこととした。

2. 電子メール

送信はSMTP、受信はPOPのプロトコルをサポートする。送信先はあらかじめ登録済みのユーザ・リストから選択できるようにする。受信は常にサーバ上のメールを読み出して表示する。

4.3 GUIの設計

一般家庭向けのブラウザでは、いかにわかりやすく、使いやすいGUIにするかがポイントとなる。そこでプロトタイプを作成し、それによる評価実験を元にGUIの設計を行った。

4.3.1 プロトタイピング

1. プロトタイピングの目的

我々が最適と考えるブラウザが本当に一般家庭のユーザにとって使いやすいものかどうか、プロトタイプを被験者に操作してもらうことによって評価する必要がある。また、この他にも、画面の動きが目に見えるので、設計者と製作者の仕様の勘違いを減らせるという利点もある。

2. Javaによるプロトタイピング

プロトタイピングにはJava言語 [3][4][5]を用いた。その理由としては、Javaでは修正したファイルだけをコンパイルすればよく、修正、再実行の繰り返し作業が早い、構造体、ポインタ、メモリ操作などがなく、プログラムの記述がわかりやすい、ウィンドウ、ボタンなどを作成するためのツールキットがあり、ステップ量を減らせることなどがあげられる。

3. プロトタイプの提供機能

GUIの操作性の評価が主な目的なので、基本的な機能に絞ってプロトタイプを作成した。画面サイズはテレビと同じ640×480

ドット、3種類のフォントサイズをサポートした。操作は、リモコンの代わりにキーボードを用いて行った。各機能はキーボードのキーパッドの部分に割り付け、リモコンと同じような配置とした。

主なサポート機能を以下に示す。

- (a) 次候補、前候補によるアンカーの移動
- (b) クリックマッピング上でのクロスヘアカーソルによる位置指定
- (c) 上下画面スクロール
- (d) 上下行スクロール
- (e) ロードの停止
- (f) 再ロード
- (g) ページのフォワード・バック
- (h) ホームページへ戻る
- (i) ヒストリの一覧表示
- (j) ホットリストへの登録と表示・選択
- (k) ダウンローディング状況の表示
- (l) URL入力(文字入力は、通常のキーボードから行う)

以下の項目については複数の案が考えられるので、数種類のプロトタイプを作成し、どれが使いやすいかを評価した。

- (a) メニューの表示方式
従来の多くのブラウザでは、機能を割り付けたメニューが常に表示されているが、この方式では表示画面が狭くなってしまう。
 - i. 常にメニューを表示
 - ii. 必要なときにメニューを呼び出して表示
- (b) メニューの表示位置
 - i. ページ表示エリアの右側
 - ii. ページ表示エリアの下側
- (c) 次候補による自動スクロール
次候補によりカーソルがアンカーを次々と移動していくが、表示画面の一番下にカーソルがある状態での、次候補がどのような動きをするか。

- i. 自動スクロールして、次候補が画面の中央に来るようにする。
- ii. 自動スクロールして、次候補が画面の一番下に来るようにする。
- iii. 自動スクロールせずに、カーソルが同じ画面の一番上のアンカーに移動する。

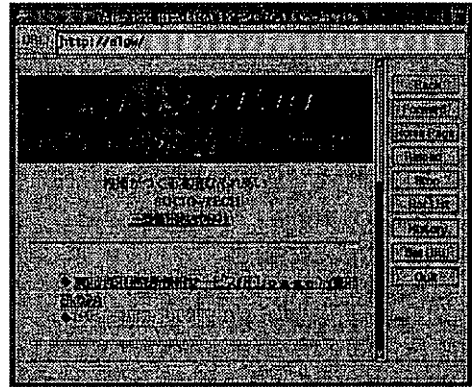


図 1: プロトタイプのブラウザ画面

4.3.2 評価方法

GUI評価は、画面デザインと、実際に動作させたときの操作性の2つの面について実施した。

1. リモコンと画面表示の組合せ評価

リモコンと画面の組合せパターンをいくつかあげ、それらのパターンについて利点・欠点のアンケートを収集した。そしてアンケートの集計結果に重み付けし、デザイン案を打ち出した。

2. プロトタイプを用いた操作性評価

ITVの開発に携わっていない被験者(ブラウザ使用経験者2名、未経験者2名)にいくつかの課題を実行してもらい、ブラウザとしての基本機能(リンクされたテキストおよびイメージの選択、画面スクロール機能)の操作性の評価を行った。

課題の内容は、以下の項目について、次候補の選択と自動スクロール、行単位・画面

単位スクロールなどの操作をしてもらうこととした。実験後にはアンケートも実施した。

- (a) リンクされたテキストを選択し、目的のページにたどり着く。
- (b) マップ情報を必要とするイメージを選択し、目的のページにたどり着く。
- (c) リンクなしの長いテキストデータを読む。

4.3.3 評価結果

1. リモコンと画面表示の組合せ評価結果

アンケートの集計結果に基づいて評価した結果と仕様を以下に記述する。

(1) 横スクロール

表示容量の少ないテレビ画面では、横幅にイメージが収まりきれないケースがかなりある。しかし限られたボタン数のリモコンで横スクロールをサポートすると、操作が繁雑で使いにくくなる。そこで大きいイメージは縮小して表示することにし、横スクロールはなしとした。

(2) メニュー表示のしかた

常に表示する方式と呼び出して使用する方式のどちらにしても、メニューの操作をする前に、メニューに制御を移さなければならず、操作の手間は変わらない。そこで、表示画面が広く取れる点で、必要なときに呼び出して使用する方式とした。

(3) メニューの表示位置

ページ表示エリアの右側(左側と上部分も同様)にあると、メニューを表示したときに見たい部分が隠れる可能性が高いため、最も影響の少ない下の部分に表示することとした。

(4) リモコンボタンとメニュー項目

リモコンは、コスト及び開発期間の問題から既存のリモコンの中から適当なものを選択した。各機能の使用頻度を予想し、最終的なリモコンボタン及びメニューの機能の配置を決定した。

メニュー項目としてはリモコンに割り付けていないものの中から、なるべく使用頻度の高いものに限定して数を減らし、見やすさと使いやすさをはかった。

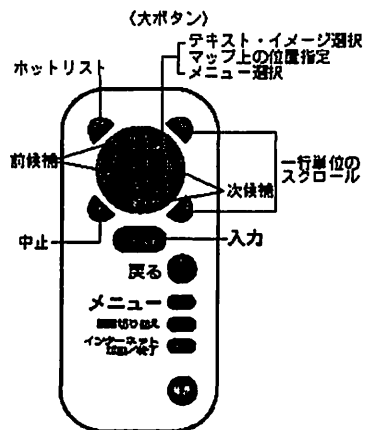
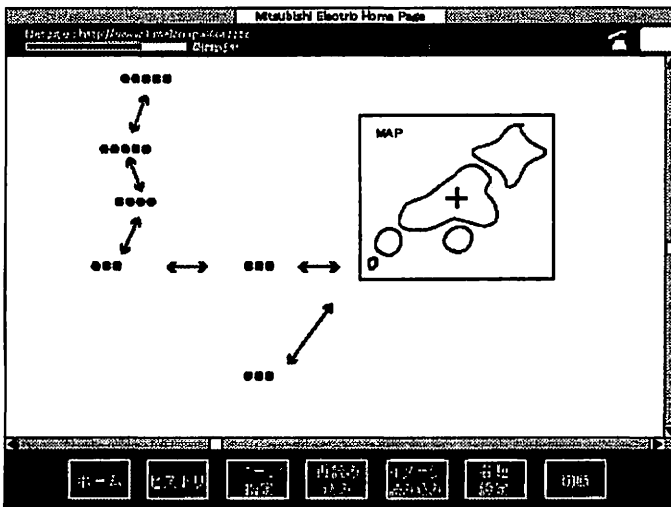


図 2: GUI 評価結果に基づくブラウザ画面案

2. プロトタイプを用いた操作性の評価結果

被験者による実験及びアンケートから得た結果と、それによって決定した仕様を以下に記述する。

(1) クリックابلマップ上での位置指定

初心者にとってクリックابلマップ上で位置を指定するための操作は難しかった。位置指定可能なイメージであることをわかりやすくするため、以下の仕様とする。

- (a) カーソルがマップの上に来たら、マップの枠を他のアンカー選択時と同じ色で囲み、クロスヘアカーソルを別の色で表示する。
- (b) 「入力」を押すと、枠の色とクロスヘアカーソルの色が入れ替わり、クロスヘアカーソルの移動ができることがわかるようにする。
- (c) 上下左右ボタンで移動、「入力」ボタンで位置を選択する。
- (d) 選択せずに抜ける場合は、「戻る」を押すと、通常モードとなる。

(2) 上下スクロール

行スクロールはどの被験者でもよく使用したので、必須の機能である。画面スクロールは行スクロールよりも使用頻度が低く、初心者ほどこの傾向が強かった。そのため、リモコンボタンには行スクロールだけを割り付けることにした。

(3) 次候補の選択と自動スクロール

アンカーの次候補が画面外にあるとき、初心者にとって自動スクロールなしの操作は使いにくいとの評価を得たため、自動スクロールすることとした。どこまでスクロールするかについては、次候補が画面の下に来る案では、次の次候補でもう一度スクロールが発生し、頻繁に画面が切り替わって見にくいことから、画面中央に来る案とした。

これらの評価結果を反映した最終的な画面デザイン案を図2に示す。

4.4 電子メール

インターネットで、WWW ホームページの閲覧とともによく使われるのが、電子メールである。ITV では文字入力をソフトウェアキーボードで行うため、少しでも簡単に使えるように配慮した。

4.4.1 受信機能

ITV にはメールを保存するための領域が取れないため、サーバ側に保存されているメールを常に読み出して表示する。したがって、ユーザが不要なメールを「削除」しない限り、一度読んだものもサーバには残っている。

残っているメールの数が多くなり過ぎるとメール一覧の読み出しに時間がかかるだけでなく、サーバのディスク容量の問題も出てくる。そこで一定の数に達したら「不要なメールを消してください」という警告を表示するようにした。

4.4.2 送信機能

返信の場合の送信先は元のメールの発信者になる。新しいメールを送信する場合は、その都度送信先をソフトウェアキーボードで入力するのは面倒である。よくメールを出す相手はほぼ決まっているので、宛先メールアドレスをあらかじめ複数登録しておき、その中から選択することもできるようにした。

4.5 ソフトウェア・キーボード

ITV には普通のキーボードは付いていない。そのため、文字の入力は、テレビ画面上に表示されるキーボードパネルから文字を選択して入力する、ソフトウェア・キーボードを使用することとした。

リモコンだけで文字入力するためには、どのようなソフトウェア・キーボードが使いやすいかを検討し、開発を行った。

4.5.1 文字パネルの種類と大きさ

文字パネルの数は切替えの手間を減らすため、最小限にした。カタカナおよびよく使う全角の記号を含むカナパネルと、英数字および ASCII

の記号、URL入力によく使う文字列からなる英数パネルの2種類とした。

パネルの大きさは、幅は画面いっぱいに、高さはブラウザの半分以下にした。これは、ブラウザ画面上の入力すべきフォームの部分が阻れないようにするためである。ソフトウェア・キーボードは画面の下半分に表示し、そのときに、入力すべきフォームが見えるようにブラウザがスクロールするようにした。

4.5.2 文字とメニューの配置

ITVではマウスでなくリモコンで操作するため、入力したい文字や実行したい機能のメニューの上に、カーソルを上下左右ボタンで移動させなくてはならない。したがって、なるべくカーソルの移動が少なくなるように、同じ種類の文字をグループにまとめること、記号は同時に使用する頻度が高い文字の近くに配置することの2点を考慮に入れた。

1. 英数パネルのキー配置

大文字、小文字、記号、数字のブロックに分けた。URLの入力で使用される記号(「\$」「@」「_」など)は、小文字の近くに、電話番号入力で使用される記号(「-」「,」「*」「#」)は、数字の近くに配置した。

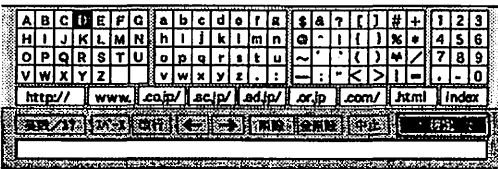


図 3: ソフトウェア・キーボード(英数パネル)

2. カナパネルのキー配置

「ア」「イ」「ウ」等の普通の文字キーは使用頻度が高いので、パネルの中心に配置した。「ガ」「ギ」「グ」等の濁音キーはパネルの左端に、「,」「。」等のカナといっしょに使われる記号キーは、パネルの右端に配置した。

3. リモコンボタン

よく使う機能は、メニューキーまでカーソルを移動させてから実行するのは大変面倒

である。そこで「削除」、「中止」、「確定」の機能はリモコンボタンにも割り付けて、ワンタッチで実行できるようにした。

4.5.3 操作方法

1. 文字キーの選択方法

リモコンの上下左右ボタンで移動して、入力する文字キーを選択する。移動はアンカーの選択と同様に、順送りとした。立ち上げ時は、パネルの中央の文字を選択することとした。これは、どの文字へも移動距離が極端に長くないようにするためである。

リモコンの「入力」ボタンを押すと、入力されたことがユーザにわかるように、選択されているキーの色が一瞬変わり、その文字が下の入力ウィンドウに入力される。

2. メニューキーの選択方法

リモコンの上下左右ボタンで移動して、メニューキーを選択する。リモコンの「入力」ボタンを押すと、文字キーと同様に選択されているキーの色が変わり、各メニューキーの機能が実行される。

3. カーソル移動

パネルの上下は短く、またメニューキーの位置で停止した方が使いやすいため、上下の移動は最上段、最下段で止まるようにした。左右はパネルが横長で移動距離が長いと時間がかかるため、右端から左端、左端から右端への移動を可能にした。

5 インターネット接続

パソコンでは、モデムの接続や設定、インターネットプロバイダの初期設定がかなり面倒な作業となっていた。家庭向けの機器では、誰にでも簡単に設定でき、すぐインターネットに接続できるようにすることが特に重要である。

ITVでは初期設定を簡略化するため、モデムは付属のものに限定し、プロバイダも特定のプロバイダとの間で簡易契約機能をサポートすることで、入手してからすぐ使えるようにした。引き続き利用したいユーザは、付属の申込書を郵送することにより正式契約を行う。

5.1 設定項目

ITV では初めて使うときの設定は必要最小限にして、誰でも簡単にインターネットに接続できるようにした。インターネットに関する設定項目は、電話回線の種類(パルスまたはトーン)、居住地の都道府県名を選択するだけでよい。

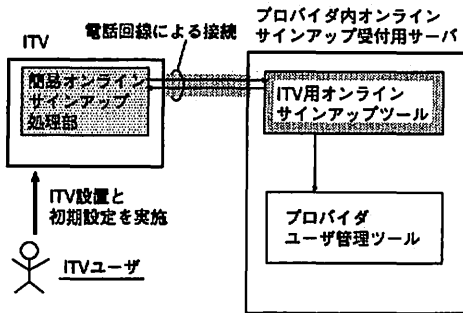


図 4: プロバイダとの簡易契約

5.2 簡易オンラインサインアップ

ユーザがITVを入手してすぐにインターネットにアクセスできるようにするため、ITV専用の簡易オンラインサインアップツールを特定のプロバイダのサーバ上に開発した。

このツールはITVを設置後、ユーザが簡易オンラインサインアップを行ったときに起動され、ITV製造時にROMに書き込まれている、ユーザID、パスワード、シリアル番号をプロバイダのユーザ管理ツールに登録する。

このように、ユーザは面倒な設定をすることなしに、即座にインターネットへのアクセスが可能となる。

5.3 ホームページの検索手段

慣れない人にとっては、目的のホームページを探すのは、結構手間のかかる作業である。そこで、ジャンル別のリンク集をサーバ上に構築し、最初に表示される図5の画面から、ニュース、天気予報など見たい項目を選択し、リンクをたどっていただくだけで、目的のホームページに到達できるようにした。

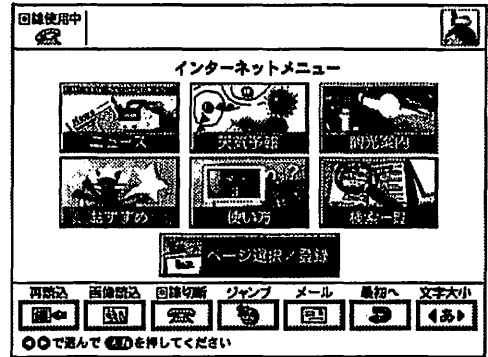


図 5: 開発したブラウザの初期画面

6 おわりに

インターネット機能をテレビに内蔵するため、テレビでの表示に適し、使いやすさに重点をおいた専用のブラウザを開発した。そしてプロバイダに関する複雑な設定を不要にするため、簡易オンラインサインアップ機能を開発することで、誰でもすぐにインターネットに接続できる環境が構築できた。

今後の課題としては、音声、動画への対応、ボタン数や配置を考慮したインターネットの利用に最適なりモコン、かな漢字変換機能、ユーザごとあるいは分野ごとに分類して使えるホットリストのサポートなどがあげられる。これらの課題を解決して、より簡単に誰もが使える環境を提供していきたい。

参考文献

- [1] みんなの家にパソコンが... - 富山県山田村の実験 - , 朝日新聞, 1996.9.3,4,5,10,12
- [2] ローラ・リメイ, HTML 入門 - WWW ページの作成と公開, プレティスホール出版, 1995.6
- [3] Java 言語環境: A White Paper, 日本サン・マイクロシステムズ(株), 1995
- [4] John December, Presenting Java, sam-snet, 1995
- [5] 田中ひろゆき, はじめての Java & JavaScript プログラミング, ソフトバンク, 1996.7