

Title	緩やかなネットワーク・コミュニティの形成支援
Author(s)	吉田, 誠博
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/728
Rights	
Description	Supervisor: 林, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

緩やかなネットワーク・コミュニティの形成支援

指導教官 林 幸雄 助教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識システム基礎学専攻

950099 吉田 誠博

審査委員： 林 幸雄 助教授（主査）
櫻井 彰人 教授
橋本 敬 助教授

2001 年 2 月

目 次

1	はじめに	1
1.1	研究の背景と目的	1
1.2	本論文の構成	2
2	コミュニティの形成支援	3
2.1	関連システム	3
2.1.1	GeoCities	3
2.1.2	WebRing	5
2.2	コミュニティのライフサイクル	8
2.3	既存システムの比較	10
2.4	モデルの提案	10
3	システムの設計	13
3.1	システム設計の方針	13
3.1.1	概要	13
3.1.2	フレーム	14
3.1.3	プロトタイプシステム	16
3.1.4	処理手順の比較	19
3.1.5	コミュニティ管理	20
3.2	機能	21
3.2.1	マルチコミュニティ・サイト	21
3.2.2	自動閲覧モード	22
3.2.3	サイト評価機能	24
3.2.4	電子掲示板	26

3 . 2 . 5 サイト並べ替え機能	27
4 実装システム “ TSUNAMI ”	3 0
4 . 1 実装	30
4 . 2 システム構成	31
4 . 3 ユーザインタフェース	33
5 実験と考察	3 8
5 . 1 WWW サイト閲覧操作の評価実験	38
5 . 1 . 1 実験の目的	38
5 . 1 . 2 実験方法	38
5 . 1 . 3 実験結果	44
5 . 1 . 4 考察	47
5 . 2 WWW サイト評価機能の評価実験	50
5 . 2 . 1 実験の目的	50
5 . 2 . 2 実験方法	50
5 . 2 . 3 実験結果	52
5 . 2 . 4 考察	53
6 おわりに	5 5
謝辞	5 7
参考文献	5 8

目 次

2 . 1	GeoCities	. 4
2 . 2	WebRing のナビゲーションバー	. 6
2 . 3	ナビゲーションバーの HTML ソース	. 6
2 . 4	WebRing のコミュニティ参加手順	. 7
2 . 5	コミュニティのライフサイクル	. 8
2 . 6	コミュニティのモデル	. 11
3 . 1	WWW ブラウザのフレーム機能サポート状況	. 14
3 . 2	フレームの HTML ソースと WWW ブラウザ表示例	. 15
3 . 3	フレームファイルのソース	. 16
3 . 4	ハイパーリンクの組み合わせ方法	. 17
3 . 5	閲覧イメージ	. 18
3 . 6	処理手順の比較	. 19
3 . 7	コミュニティ管理概要	. 20
3 . 8	コミュニティイメージ	. 21
3 . 9	自動閲覧モードのアルゴリズム	. 23
3 . 1 0	評価点算出アルゴリズム	. 25
3 . 1 1	電子掲示板	. 26
3 . 1 2	順位決定ルール	. 28
3 . 1 3	並べ替えアルゴリズム	. 29
4 . 1	システム構成	. 31
4 . 2	コミュニティ一覧画面	. 33
4 . 3	コミュニティ参加サイト一覧画面	. 34
4 . 4	コミュニティ・サイト閲覧画面	. 35

4 . 5	WWWサイト評価画面		. 37
5 . 1	URL 一覧処理画面		. 39
5 . 2	WebRing 操作画面		. 40
5 . 3	TSUNAMI 操作画面		. 41
5 . 4	閲覧時間		. 46
5 . 5	クリック数		. 46
5 . 6	複数ナビゲーションバー設置 WWW サイト		. 49
5 . 7	サイトの順位変化		. 52

表 目 次

5 . 1	データとした WWW サイト一覧		. 43
5 . 2	WebRing のナビゲーションバー設置位置		. 45
5 . 3	WWW サイト評価機能の使用履歴		. 52

第 1 章

はじめに

1.1 研究の背景と目的

近年のデジタル化の速度は急速で、かつ、あらゆる分野にその影響を及ぼしている。情報革命と呼ばれる所以である。この革命によって既存社会の構造も根底から変容されようとしている。現代社会は家庭や会社を人間関係が成立する場としてきた。家庭は血縁や地縁をよりどころとして断ち切ることができない結びつきの社会である。また、会社も社縁をよりどころとしていったん結びつくと簡単に切ることが難しい結びつきの社会である。今、両者の中間に同じ興味や関心をもつ人々が業種・地域・年代をこえて集まり、その場で新たな人間関係をもつという新しい結びつきの社会の浮上が注目されている[1]。

この新しい社会は共通の興味や関心という情報縁[2]をよりどころとして、自分自身でその関係を選択することに特徴がある。いつでも関係をつくったり、切ったりできる弱い紐帯[3]の性質をもつことがそれまでの社会とは異なる。ボランティア活動、主婦のサークル活動や高齢者にとっての病院の待合室などがその例である。そこで人々は家庭や既成の社会から離れて、楽しみ、癒されて新たな人間へと成長していく。この新しい社会の究極の姿はネットワーク・コミュニティであると指摘されている[1]。なぜならば、時間や空間に束縛されないばかりか対面接触も必要としないからである。その主流となっているのはインターネットの普及以前から存在するメーリングリスト、ネットニュースや電子掲示板である。これらは細分化されたテーマや内容に合致したメッセージを交換することで成立している。そのためメッセージを発信するためには多様である自己を「バラ売り」しなければならない[4]。そ

の結果、受信者には発信者の全体像が捉えにくい状態になっている[5]。また、そこで適切に発言しようとするならば、最新的话题を把握していることや過去のやりとりを認識していることが要求される。これが常にコミュニティに關与していなければならいというストレスになっている[6]。

本論文では、CMC(Computer-Mediated Communication)として WWW コミュニケーションを用いたネットワーク・コミュニティを形成する場を提供する。WWW コミュニケーションは弱い紐帯の性質をもつ。これが緩やかなネットワーク・コミュニティの形成を支援する効果があるのではないかと考える。まず、既存の WWW コミュニケーションによるネットワーク・コミュニティを形成するシステムの処理形態を比較する。そして、コミュニティのライフサイクルを考慮したコミュニティ・サーバのモデルを提案し、その実現および操作性の評価を行う。

1.2 本論文の構成

本論文の以降の章では、まず第 2 章で WWW コミュニケーションによってつながるネットワーク・コミュニティの関連システムを比較して、コミュニティのライフサイクルという視点からコミュニティ・サーバのモデルを提案する。第 3 章では提案したモデルに対するシステムの設計方針を示し、機能について述べる。第 4 章では設計内容を実装したネットワーク・コミュニティ形成支援システム“TSUNAMI”の概要を説明する。第 5 章では WWW サイト閲覧操作と WWW サイト評価機能のそれぞれについて実施した実験の概要と結果を述べ、考察する。最後に第 6 章で、本研究で得た知見と今後の課題についてまとめる。

第 2 章

コミュニティの形成支援

2.1 関連システム

2.1.1 GeoCities

WWW サイトがつながることによって形成されるネットワーク・コミュニティとして GeoCities[7]がある。このシステムはインターネット上で WWW サイトを公開するためのスペースを無料で提供して巨大仮想都市空間を構築している。日本で最大のコミュニティ・サイトであり、45 万人¹以上が市民として参加している。インターネットに接続できる環境があれば誰でも市民として登録できる。市民になれば 12MB のディスクスペースと電子メールアドレスを無料で利用できる。サービス機構も充実しており、「おしゃべり広場」(チャット)やコミュニティごとに設置された「街角広場」(掲示板)、3 種類のページエディタ(そのうち 2 種類は初心者でも利用可能)を含む WWW サイト作成ツールが利用できる。さらに「コミュニティリーダー」と呼ばれる市民の代表に対して直接メールすることで、ボランティアでいろいろなアドバイスを受けられる。

このように、GeoCities はコミュニティ・サイトとして充実したサービスを提供している。しかし、あまりにも簡単に WWW サイトを開設できるので興味や関心を共有しているというよりも、ディスクスペースを共有しているという意識のほうが強い傾向が伺われる。これに対して、「アベニュー」と呼ばれるコミュニティの枠をこ

¹ 2001 年 1 月現在。(<http://www.geocities.co.jp/aboutgeo/>)

えたとつながりも形成しているが、散らばったサイトを寄せ集めたリンク集のように思える。また、コミュニティに参加できるサイトはシステムで提供されたスペース上に構築されたものに限定され、画面表示ではシステムが提供するバナーが強制的に設置される。図 2.1 で示すように、各サイトは番地として割り当てられた番号によって管理されており、そこから内容を推測することができないため無機質な印象を受ける。これらの解決策として、興味や関心の共有をつながりとした次項で紹介する WebRing の参加を推奨²している[8]。

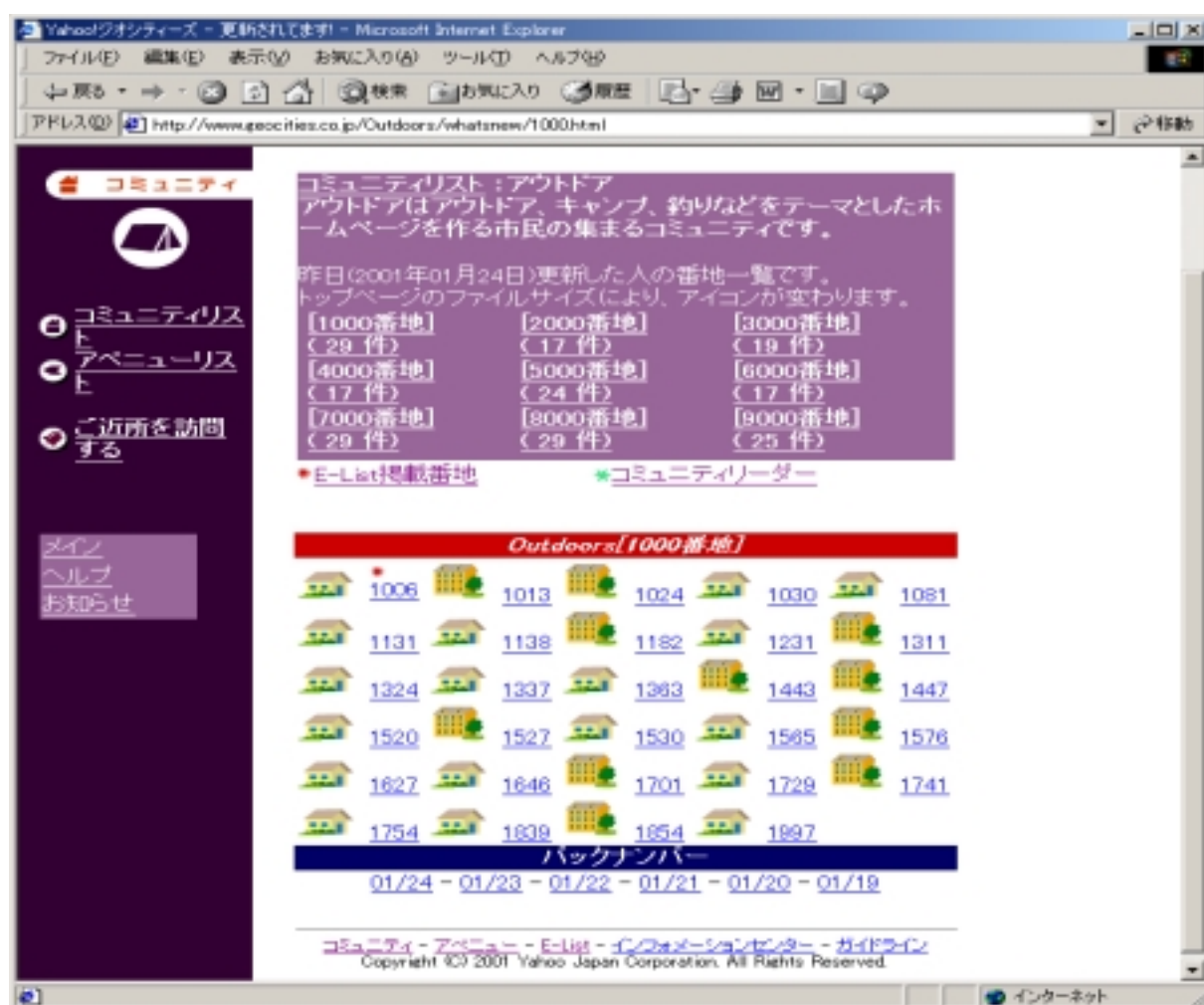


図 2.1 GeoCities (<http://www.geocities.co.jp/Outdoors/whatsnew/1000.html>)

² 1998 年 11 月アメリカでは WebRing の運営会社 Starseed 社は GeoCities 社と合併した。

2.1.2 WebRing

WebRing[9]は図 2.2 のようなナビゲーションバーと呼ばれる独自のリンク情報によって形成されるネットワーク・コミュニティである。ナビゲーションバーを操作することで、WWW サイトをリング状につなげたコミュニティを閲覧できる。GeoCities とは異なり、ナビゲーションバーが設置できるならばどのサイトでも参加可能である。すでにアメリカでは 7 万³ 以上のコミュニティが形成され、1 0 0 万以上の WWW サイトが参加しており、コミュニティ・サイトに加えて検索サイトとしての性格も強くなってきている。

WebRing がコミュニティとして成立するためには、ナビゲーションバーをサイト内に設置しなければならない。たとえナビゲーションバーのデザインやサイズが参加者の嗜好に合わなくともその設置を拒否できない。複数のコミュニティに参加すれば、その数だけ設置が必要となる。ナビゲーションバーは図 2.3 のような HTML ソースで構成され、理解するためにはある程度の HTML やネットワークに関する知識を必要とする。また、図 2.4 に示すようにコミュニティの参加に際して、仮登録やナビゲーションバーの設置状態の確認を必要とするなど手順も煩雑である。このような問題は参加している WWW サイトにナビゲーションバーの管理を委ねていることが原因と考えられる。コミュニティ・サイトはナビゲーションバーの操作によって呼び出される CGI(Common gateway Interface)プログラムの動作を管理しているだけである。このため参加した時点では正常につながっていても、利用者のサイト更新に際してナビゲーションバーが不用意に破壊され、コミュニティのつながりが切断される現象が発生する。このような状況においてもコミュニティ・サイトは直接の対処はできず、「前の 5 サイト」「次の 5 サイト」など近隣の複数のサイトを表示することで危険を回避するしかない。確かにナビゲーションバーをシンボルとして共有することでコミュニティに対する帰属意識を向上できるかもしれない。しかし、その埋め込みを強制する影響は、インターネットの多様化・大衆化の流れに逆行していると考えられる。

³リング数 71,820 サイト数 1,005,049 (1998 年 12 月 22 日調べ月 10%程度の割合で増加中)
(<http://www.webring.ne.jp/help/About/A-4.html> より)

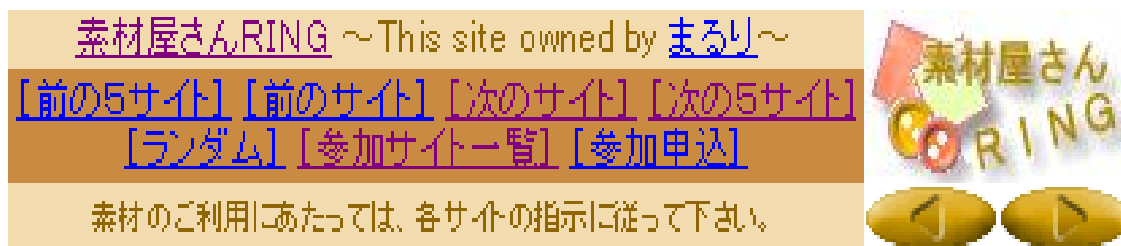


図 2.2 WebRing のナビゲーションバー
(<http://sozaiya.momo.to/>)

```
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" width="417">
<tr>
<td width="317" height="1" bgcolor="#F2DBAE"><p align="center"><font size="2"><a href="http://sozaiya.momo.to"
target="_top">素材屋さん R I N G</a> ~ This site owned by <a href="mailto:maruri@sozaiya.momo.to">まるり</a> ~</font></td>
<td width="100" height="1" rowspan="2" colspan="2" align="center" valign="middle"><a href="http://sozaiya.momo.to"
target="_top">img src="http://sozaiya.momo.to/nb_bar.jpg" border="0" width="100" height="50" border="0" alt="素材
屋さん R I N G のホーム"></a></td>
</tr>
<tr>
<td width="317" height="1" bgcolor="#C98B41"><p align="center"><font size="2">
<a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-bin/webring?ring=material;id=1;prev5" target="_top">[ 前の 5 サイト ]</a>
<a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-bin/webring?ring=material;id=1;prev" target="_top">[ 前のサイト ]</a>
<a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-bin/webring?ring=material;id=1;next" target="_top">[ 次のサイト ]</a>
<a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-bin/webring?ring=material;id=1;next5" target="_top">[ 次の 5 サイト ]</a>
<a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-bin/webring?ring=material;id=1;random" target="_top">[ ランダム ]</a>
<a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-bin/webring?ring=material;id=1;list" target="_top"> [ 参加サイト一覧 ]</a>
<a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-bin/webring?ring=material;id=1;addform" target="_top">[ 参加申込 ]
</a></font></td>
</tr>
<tr>
<td width="317" height="20" bgcolor="#F2DBAE"><p align="center"><font size="2">素材のご利用にあたっては、各サイト
の指示に従って下さい。</font></td>
<td width="50" height="20" align="center" valign="middle"><a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-
bin/webring?ring=material;id=1;prev" target="_top">img src="http://sozaiya.momo.to/prev.gif" width="50"
height="20" border="0" alt="前のサイト"></a></td>
<td width="50" height="20" align="center" valign="middle"><a href="http://www.webring.ne.jp/cgi-
bin/webring?ring=material;id=1;next" target="_top">img src="http://sozaiya.momo.to/next.gif" width="50"
height="20" border="0" alt="次のサイト"></a></td>
</tr>
</table>
```

図 2.3 ナビゲーションバー(図 2.2)の HTML ソース

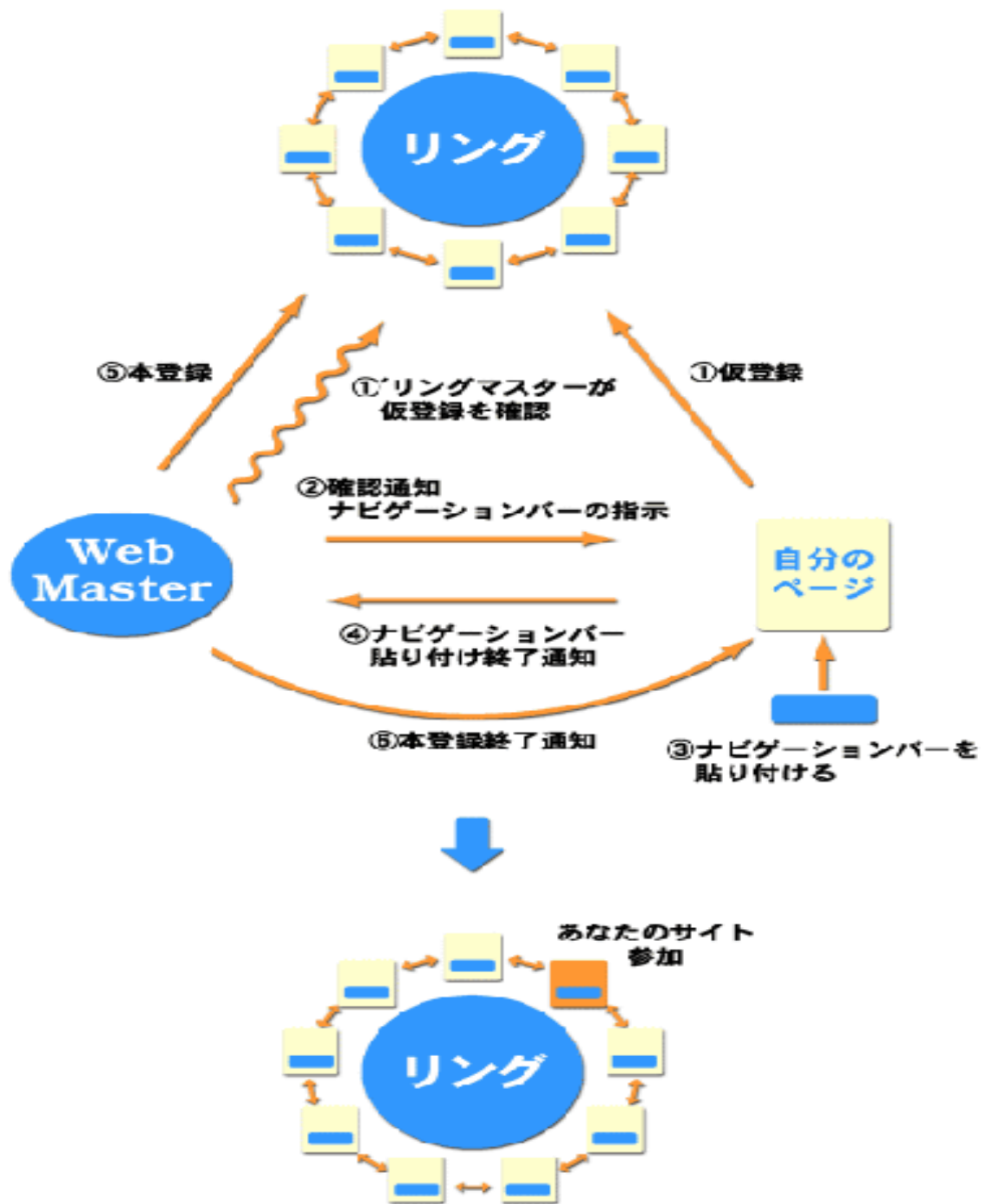


図 2.4 WebRing の参加手順

(<http://www.webring.ne.jp/help/Member/C-2.html>)

2.2 コミュニティのライフサイクル

文献[10]によれば、コミュニティのライフサイクルはその特徴によって4つの段階に分類される。それは図 2.5 に示すように発生期、成長期、安定期、衰退期である。

	特徴	利用者の行動
発生期	興味の発生 人・場の発見	情報収集 場の生成 場へ参加
成長期	情報の均一化 メンバー理解 情報の蓄積	情報交換 意見交換
安定期	権威の発生 規範・価値基準の生成	信頼の評価 オリジナル情報発信
衰退期	価値観の対立 場の分化	排除 脱落

図 2.5 コミュニティのライフサイクル

- 1 発生期：コミュニティの基盤となる共有する興味や関心が発生する。これは類似する関心や興味を有する人やそれが交わされる場を発見することで誘発される。どのようなコミュニティが存在するかを把握するために、利用者は情報の検索・収集行動をとる。そして自分に相応しい場を発見したり、新しい場を生成したりする。
- 1 成長期：コミュニティで交わされる情報の均一化が行われる。どのようなメンバーが存在するのかを認識して、情報が蓄積されてゆく。利用者は意見や情報を盛んに交換する。
- 1 安定期：コミュニティ独自の規範や価値基準が生成され、知識が蓄積されていく。この過程において権威が発生する。利用者はコミュニティ独自のルール生成のため

めに集約化を促進させ、どの程度信頼されているかという評価を期待する。また、オリジナルな情報を発信する傾向にある。

- 1 衰退期：価値観の対立や場の分化が起こる。利用者は排除や脱落という行動をとる。この排除や脱落が新しいコミュニティの生成につながる場合もある。

2.3 既存システムの比較

利用者は、発生期ではコミュニティの参加や生成のしやすさを重視する傾向がある。GeoCities は分散する WWW サイトの URL(Uniform Resource Locator)情報をコミュニティ・サーバが管理することでコミュニティを成立させている。基本的には URL を一覧としてまとめているだけなので、コミュニティの管理は容易であり、WWW サイトの URL を提示するだけでコミュニティに参加できる。一方、WebRing はナビゲーションバーと呼ばれる独自のリンク情報を参加する WWW サイト内に埋め込み、そこからコミュニティ・サーバにある管理用の CGI プログラムを呼び出すことでコミュニティを成立させている。そのため WWW サイトを修正しなければコミュニティに参加できない。この修正作業は HTML 等のある程度のネットワークに関する知識を必要とするため、間接的に参加者を制限していると考えられる。また、各サイトに管理を任せることはケアレスミス等によるナビゲーションバー破壊の危険性を高めることになる。ナビゲーションバーが機能しなくなることは、コミュニティが成立しないことを意味する。

発生期では情報検索や情報収集する行為、成長期では情報交換や意見交換する行為を重視する傾向がある。WWW コミュニケーションによるコミュニティにおける情報検索や情報交換の行為とは、メッセージを直接交換する行為ではなく、コミュニティの WWW サイトを閲覧する行為と考えられる。GeoCities ではコミュニティに参加しているサイトの URL を列挙し、表示対象を選択することで閲覧作業をしている。コミュニティに参加しているサイト間には直接のつながりはなく、URL をまとめた一覧情報を介してつながっている。利用者がコミュニティを閲覧する場合は、一覧情報の画面を経由しなければ次のサイトへ移動できないので、2つの画面が必要となる。一方、WebRing ではナビゲーションバーからの呼び出しに対して管理用

の CGI プログラムが次のサイトの内容を画面に出力するので、1つの画面でコミュニティを閲覧できる。しかし、ナビゲーションバーは参加しているサイト毎に分散管理されるため設置位置が統一化されていない。このためサイト毎にナビゲーションバーを検索する作業が発生して迅速な移動を困難にしている。確かに参加サイトが少数の場合はこの検索作業によるサイト内容の把握促進が期待できるかもしれない。だが、数が増えるにつれて閲覧の弊害となり、コミュニティ全体を見渡すことを困難にすると考えられる。

安定期では、集約化や信頼を評価する行為を重視する傾向がある。しかし、既存のネットワーク・コミュニティではこの行為に対する支援技術の欠如が指摘されている[10]。コミュニティの健全性を保つ仕組みや意思決定手段がないということである。そのために、コミュニティの運営がシステム管理者の能力に左右され、サイレントマジョリティの意見が反映されない状態になっている[11]。GeoCities はコミュニティ内のサイトを評価する機能をもっている。これは一般に公開されており、誰でも利用できる。このサイト評価機能はコミュニティ内のルール形成というよりも、閲覧者が好むサイトの抽出という目的のほうが強いと考えられる。一方、WebRing にはこのような機能はない。

2.4 モデルの提案

コミュニティに参加している WWW サイトとコミュニティとしてのサービスを提供するコミュニティ・サーバのリンク形態に着目して、図 2.6 のように各システムをモデル化した。

GeoCities は分散する WWW サイトの URL 情報をコミュニティ・サーバが管理することでコミュニティを成立させている。WebRing はナビゲーションバーと呼ばれる独自のリンク情報を参加する WWW サイト内に埋め込み、そこからコミュニティ・サーバにある管理用 CGI プログラムを呼び出すことでコミュニティを成立させている。

本システムでは、WWW サイトに対応するハイパーテキストをコミュニティ・サーバ内に生成することで URL 情報を管理し、このハイパーテキストをハイパーリンクでつなげることでコミュニティを成立させるモデルを提案する。このモデルを Shell

モデルと呼ぶ。UNIX システムでは利用者にカーネル(Kernel)を直接操作させるのではなく、シェル(Shell)という殻をかぶせて間接的に操作させることで利便性が向上している。本モデルにおいても、直接 WWW サイトの情報を利用者にダウンロードさせるのではなく、コミュニティ・サーバ内に生成した WWW サイトに対応するハイパーテキスト（すなわち殻）を利用者にダウンロードさせることで利便性の向上を図る。このハイパーテキストによって、コミュニティを形成するためのハイパーリンクと WWW サイトの情報の2つを同時に利用者へ提供する。利用者は WWW サイトの情報を見ながらハイパーリンクを使用して次の WWW サイトに対応するハイパーテキストへ直接移動できる。また、ハイパーテキストをコミュニティ・サーバ内で管理するので形式が統一化できる。さらに、コミュニティの生成・参加作業はサイトの URL をコミュニティ・サーバに提示するだけで完了する。

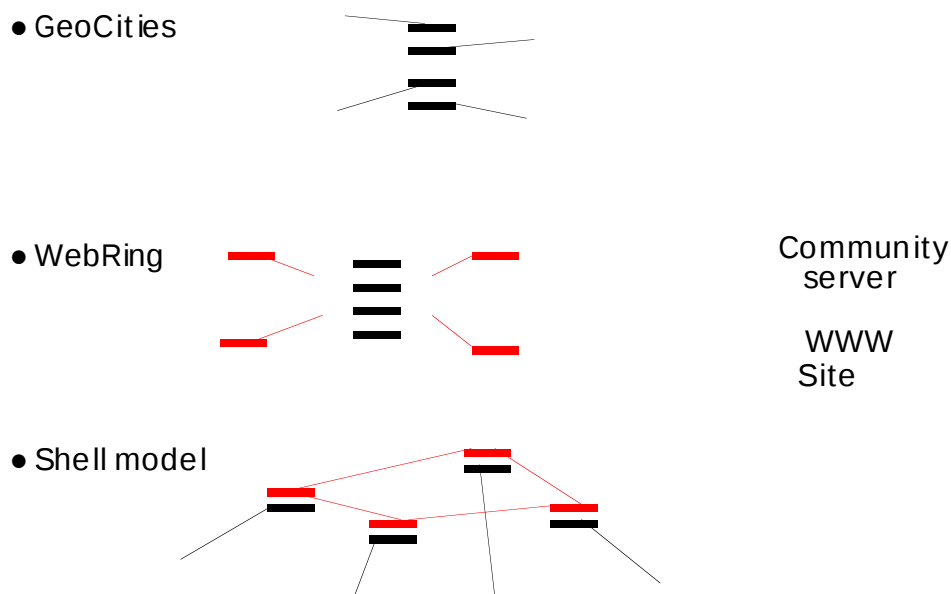


図 2.6 コミュニティのモデル

このモデルに対して、2.2 節で示されたコミュニティの安定期の利用者行動を支援する機構をもたせる。具体的には GeoCities がもつ WWW サイトを評価する機能とする。しかし、閲覧者が好むサイトの抽出ではなく、コミュニティにおけるルール

形成の支援を目的とするので、その使用をコミュニティの参加者に限定する。これにより外部からの意見に惑わされることなく、コミュニティ独自の評価付けが期待できる。さらに、評価結果を明確にするために評価値を重みとしてサイトの配置に反映させる。一定期間毎にコミュニティの先頭から評価値の高いもの順にサイトの配置を並べ替える。いわばコミュニティのおすすめ順にサイトを配置する。利用者はコミュニティにおける有用なサイトの順番で閲覧が可能となり、参加者は自らの評価によってコミュニティ構成の操作が可能となる。

第 3 章

システムの設計

3.1 システムの設計方針

3.1.1 概要

前章で提案した Shell モデルを用いたコミュニティ・サーバシステムを設計する。このモデルの特徴は利用者に WWW サイトをダウンロードさせるのではなく、コミュニティ・サーバ内に生成した WWW サイトに対応するハイパーテキストをダウンロードさせる点にある。このハイパーテキストを HTML のフレーム（以下、フレーム）を使用して設計する。フレームを使用することで利用者へ提供する WWW ブラウザの画面を分割し、コミュニティのハイパーリンクと WWW サイトの情報の 2 つを同一画面上に表示できる。

本節では、まずフレームの機能を説明し、フレームの使用によって本システムへのアクセスが制限される WWW ブラウザを示す。次に、プロトタイプシステムを作成してシステムの基本動作の確認を行う。さらに、本システムのハイパーテキストをハイパーリンクで組み合わせるというプリミティブな方法によるコミュニティ管理と WebRing の CGI プログラムによるコミュニティ管理の処理手順を比較する。最後に、複数のコミュニティに対応した管理方法について述べる。

3.1.2 フレーム

Netscape Navigator 2.0 で登場したフレームは WWW デザインの大きな転換点をつくり HTML4.0[12]で標準化された。本システムはこのフレームを利用して利用者の WWW ブラウザに情報を提示する。このため利用者のブラウザがフレームをサポートしていない場合は利用できない。図 3.1 に WWW ブラウザのサポート状況を示す。本システムを使用するブラウザは IE3(IE:Internet Explorer 3.0)以上、NN2 (NN:NetScape Navigator 2.0)以上のバージョンと同等の動作をするものに制限する。

記述		IE2	IE3	IE4	NN2	NN3	NN4
属性	<FRAMESET>	×	○	○	○	○	○
	COLS	—	○	○	○	○	○
	ROWS	—	○	○	○	○	○
属性	<FRAME>	×	○	○	○	○	○
	NAME	—	○	○	○	○	○
	SRC	—	○	○	○	○	○
	FRAMEBORDER	—	○	○	×	○	○
	NORESIZE	—	○	○	×	○	○
	SCROLLING	—	○	○	×	○	○
	MARGINWIDTH	—	○	○	×	○	○
	MARGINHEIGHT	—	○	○	×	○	○

○：正常動作 ×：動作不可 —：未定義 IE:Internet Explorer NN:NetScape Navigator

図 3.1 WWW ブラウザのフレーム機能サポート状況
(<http://www.tg.rim.or.jp/~hexane/ach/pth/pth02.htm>)

フレームを使用することでブラウザの表示画面をいくつか分割できる。フレーム化はひとつの HTML ではなく、フレームを作成する HTML を記述して、そこからそれぞれのフレームに表示される HTML を呼び出すことにより実現される。図 3.2 にフレームを利用する HTML ソースと WWW ブラウザによる表示例を示す。本システムで表示画面を分割する目的は、参加者のサイト情報とコミュニティとしてつな

がるためのハイパーリンクを同一画面に表示するためである。しかし、画面を分割して表示するだけで部分的に画面を変化させない。画面全体を変化させるためには、リンクしたハイパーテキストを表示する際に現在使用しているフレームを解除する必要がある。このときのハイパーリンクの指定方法は以下である。

次のサイト

この指定でフレームを解除してリンク先のハイパーテキストを全画面に表示する。

HTMLソース
<pre><HTML> <HEAD><TITLE>フレームテスト</TITLE></HEAD> <FRAMESET COLS="50%,*"> <FRAME SRC="frame1.htm" NAME="FRAME1"> <FRAMESET ROWS="50%,*"> <FRAME SRC="frame2.htm" NAME="FRAME2"> <FRAME SRC="frame3.htm" NAME="FRAME3"> </FRAMESET> </FRAMESET> <NOFRAMES> このページはフレーム対応のブラウザでご覧ください。 </NOFRAMES> </FRAMESET> </HTML></pre>

ブラウザ表示例						
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">ブラウザ</th></tr></thead><tbody><tr><td>frame1.htm の内容</td><td>frame2.htm の内容</td></tr><tr><td></td><td>frame3.htm の内容</td></tr></tbody></table>	ブラウザ		frame1.htm の内容	frame2.htm の内容		frame3.htm の内容
ブラウザ						
frame1.htm の内容	frame2.htm の内容					
	frame3.htm の内容					

図 3.2 フレームの HTML ソースと WWW ブラウザ表示例
(<http://wakusei.cplaza.ne.jp/twn/html/frameset.htm>)

3.1.3 プロトタイプシステム

前章で提案した Shell モデルのハイパーテキストに対して、フレームを使用する方法でプロトタイプシステムを作成する。そして、WWW サイト閲覧の動作確認を行う。

ハイパーテキストにフレームを利用することで、WWW サイトの情報と次のハイパーテキストに移動するためのハイパーリンク情報の 2 つを利用者へ提供する。具体的には利用者の WWW ブラウザの画面を上下に二分割して、上部にハイパーリンク情報、下部に WWW サイトの情報を表示する。2 つの情報を表示するためには、フレームを利用したハイパーテキスト（以下、フレームファイル）が必要となる。利用者に対しては WWW サイトではなく、このフレームファイルをダウンロードさせる。図 3.3 にフレームファイルのソースと利用者が閲覧するハイパーリンク情報が上部に付加された WWW サイトの画面を示す。

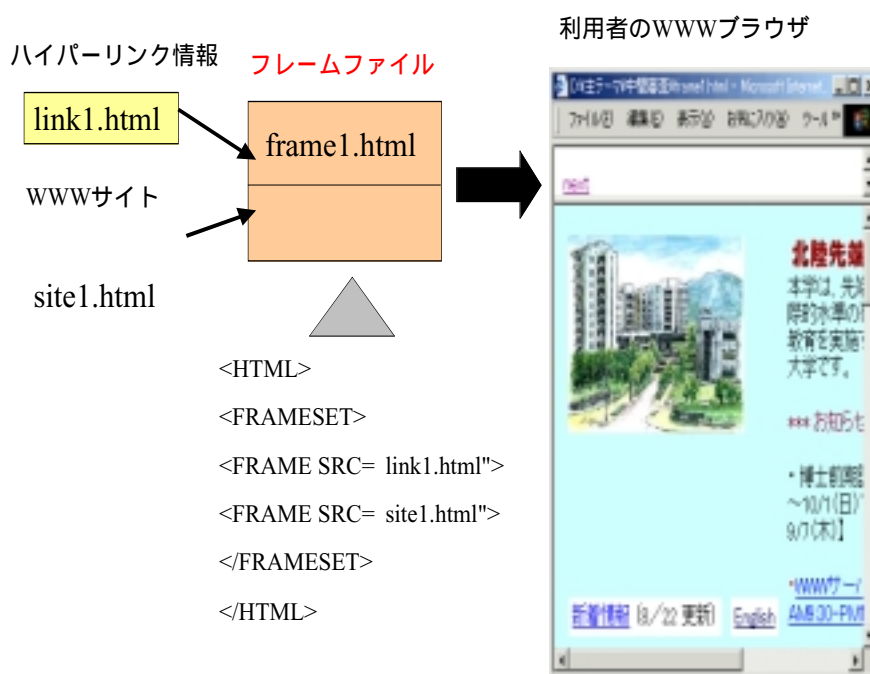


図 3.3 フレームファイルのソース

次に各フレームファイルをつなぐハイパーリンクの組み合わせ方法について述べる。通常のフレームは画面を分割してそれぞれ独立した管理を行う。図 3.4 の画面を例にとると、フレームによって分割された上部の「next」のハイパーリンクをクリックすると下部に「next」のハイパーリンクで記述された WWW サイトの情報が表示される。しかし、もう一度「next」をクリックしても切り替わらない。これは「next」のハイパーリンクが変化しておらずクリック前と同じであることが原因である。そこで「next」のハイパーリンクも変化するように、表示する WWW サイトに応じてハイパーリンクの情報も同時に変化させる。つまり、次のフレームファイルを全面表示するようにハイパーリンクを設定する。こうすることで下部の WWW サイト情報に応じたリンク先の情報を表示できる。この手順で、図 3.4 のようにフレームファイルをコミュニティ全体で環状につなぐ。

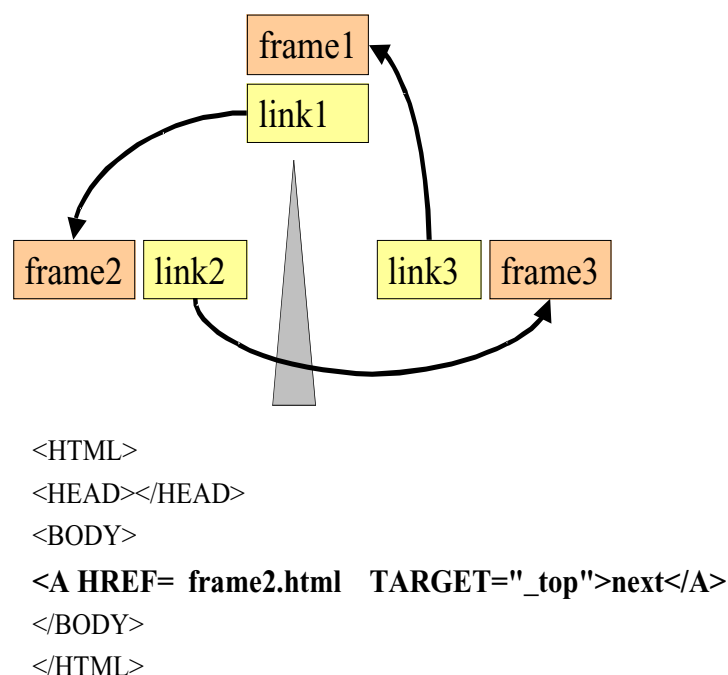


図 3.4 ハイパーリンクの組み合わせ方法

このようにして、フレームで分割されたハイパーリンクを辿ることによって複数のサイト閲覧を管理するプロトタイプシステムを作成した。図 3.5 にプロトタイプシステムを使用した閲覧によって移り変わる画面イメージを示す。このプロトタイプシステムによって、ハイパーテキストをハイパーリンクで組み合わせるというプリミティブな方法で WWW サイトを次々に閲覧できることを確認した。

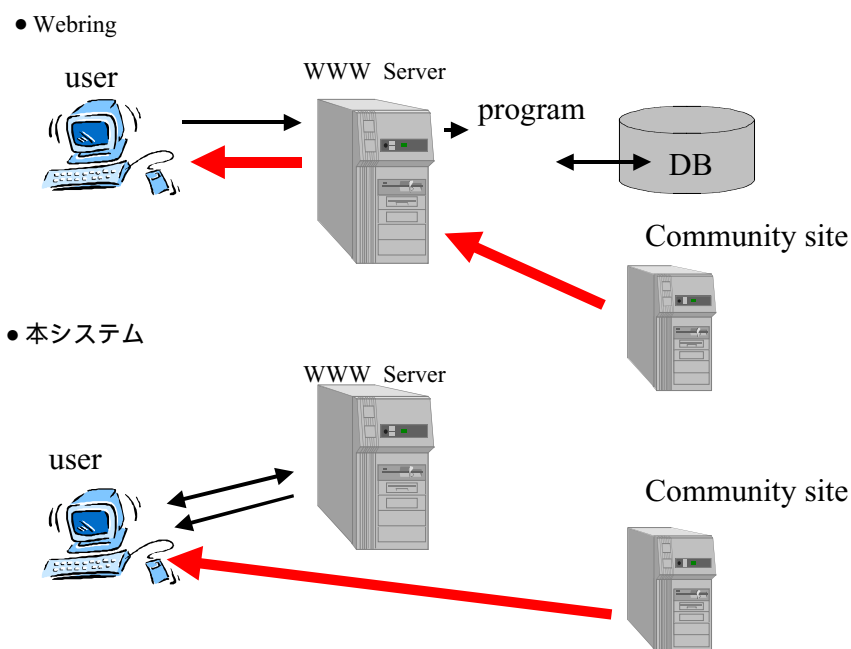


図 3.5 閲覧イメージ

3.1.4 処理手順の比較

前項で作成したプロトタイプシステムと WebRing の WWW サイト閲覧における処理手順を比較する。

図 3.6 で示すように WebRing ではナビゲーションバーからコミュニティ管理用の CGI プログラムを呼び出し、その入力インタフェースとして渡される WWW サイトの識別番号から次の WWW サイトの URL を決定する。その後、利用者のブラウザとの接続を保持するためサーバダイレクション⁴等によりコミュニティ・サイトのデータを中継しなければならない。これに対して、プロトタイプシステムではハイパーリンクによってフレームファイル(約 180 バイト)を受信すれば、そこに記述されたハイパーリンクの情報(約 1200 バイト)と WWW サイトのデータを利用者の WWW ブラウザが直接受信する。このように、ファイル転送だけの単純な処理で閲覧が完了するので、WebRing よりも動作障害が発生しにくいと予測される。



⁴ WWW サーバに対してハイパーテキストの転送を要求すること。他サーバ内のハイパーテキストも要求できる。

図 3.6 処理手順の比較

3.1.5 コミュニティ管理

複数のコミュニティを管理する方法について述べる。コミュニティに参加する WWW サイトの情報はすべてハイパーテキストで管理している。1つのサイトの参加に対して2つのハイパーテキストを生成する。それはコミュニティを成立させるためのハイパーリンクのファイルとフレームファイルである。これらのハイパーテキストの名称はすべて一意でなくてはならない。そのため、複数のコミュニティを同一ディレクトリ内で管理しようとするファイルの命名処理が煩雑になる。そこで、図 3.7 に示すようにコミュニティ毎にディレクトリを生成して、その中で参加サイトのハイパーテキストを管理する。このため複数のコミュニティに参加しているサイトを閲覧しても、ディレクトリが異なるためにその処理に影響はない。

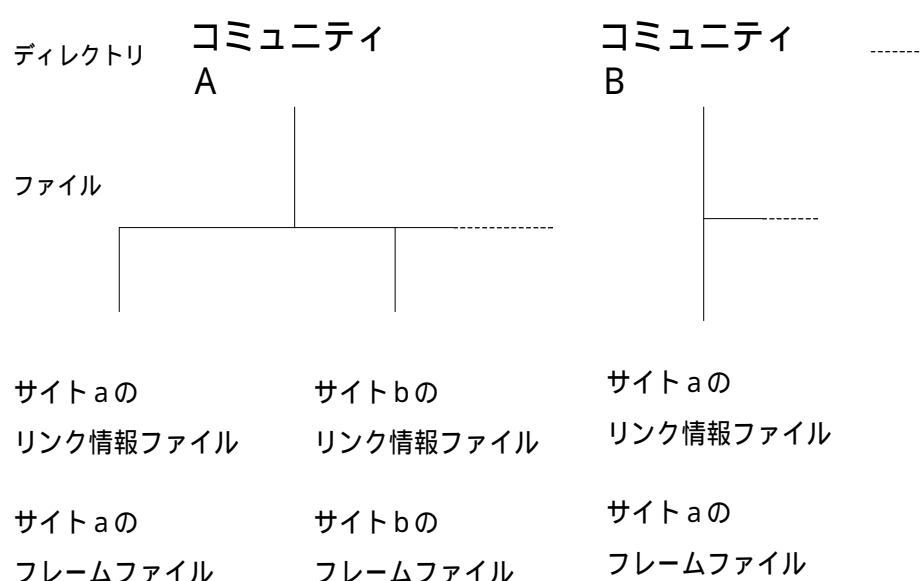


図 3.7 コミュニティ管理概要

3.2 機能

3.2.1 マルチコミュニティ・サイト

本システムでは複数のコミュニティに参加している WWW サイトをマルチコミュニティ・サイトと呼んでいる。通常のサイトはフレームで上下 2 つに画面が分割されているのだが、このサイトは上中下と 3 つに画面が分割されている。通常のサイトのリンク情報画面とコミュニティ・サイト画面に加えて、マルチコミュニティ用リンク画面を下部に追加している。この画面のリンクを利用することで、このサイトが参加している他のコミュニティへ移動できる。つまり、複数のコミュニティにおける接点の役割を果たす。この機能の目的は紐帯の性質をコミュニティのつながりにもたせることにある。参加者の興味や関心によって複数のコミュニティを自由に結合でき、他のコミュニティへ 1 回のクリックで移動できる。もちろん、マルチコミュニティ・サイトが存在してもリンク情報画面を使用する閲覧には影響しないので、意図しないコミュニティに入り込むなどの混乱は発生しない。

図 3.8 に示すように、コミュニティへの参加は WWW サイトに限定していない。コミュニティやシステム自体も対象になりうる。これは 1 つのシステムに限定しない幅広い範囲のコミュニティの形成が可能であることを意味する。

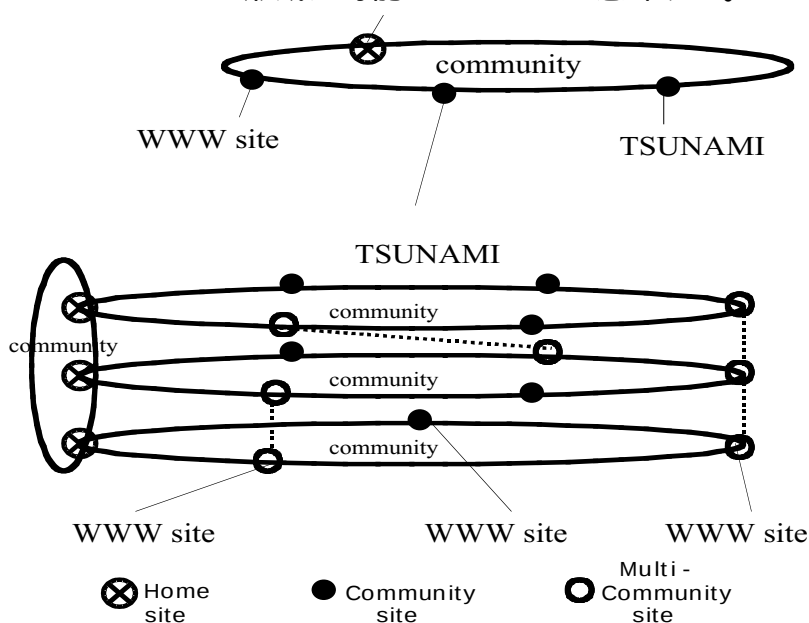


図 3.8 コミュニティイメージ

3.2.2 自動閲覧モード

本システムではコミュニティの閲覧方法を2つ提供している。ひとつは、コミュニティ・サイトの情報に付加されたハイパーリンクを辿る方法で、ハイパーリンクをクリックして次につながるサイトを1つずつ閲覧する。もうひとつは、WWWサイトを一定時間毎に順番に表示していく方法で、クリックひとつでコミュニティに参加しているすべてのサイトを閲覧することができる。これを自動閲覧モードと呼んでいる。

自動閲覧モードは、HTMLのMETAタグを使用して実行する。このタグには主に以下の3つの機能がある。

1. 時間を指定した自動ロード（リロード）機能。（クライアントプル機能）
2. 検索ロボットなどにサイトの情報を提供する機能。
3. ドキュメントを表示する時の文字セットの指定機能。

本システムでは1.の時間を指定した自動ロードの機能として使用する。この場合のタグ設定形式を以下に示す。

```
<META HTTP-EQUIV="Refresh"CONTENT="5;URL=next.html">
```

これはWWWブラウザに対して5秒後にnext.htmlをダウンロードすることを要求している。自動閲覧モードで閲覧する場合は、フレームファイルにこの形式のタグを埋め込んで利用者に提供する。こうすると利用者のブラウザが指定した時間毎にサイトを移動するので、利用者は操作しなくてもよい。しかし、URLのパラメタに対して次のWWWサイトのフレームファイルを設定しても、それが表示された時点でMETAタグの効果は終了して、さらに次へは移動できない。連続した移動を行う場合は、この埋め込み処理を再帰的に呼び出す必要がある。利用者のブラウザから本システムを再帰的に呼び出すアルゴリズムを図3.9に示す。

なお、METAタグをサポートしていないWWWブラウザではこの機能を使用できない。

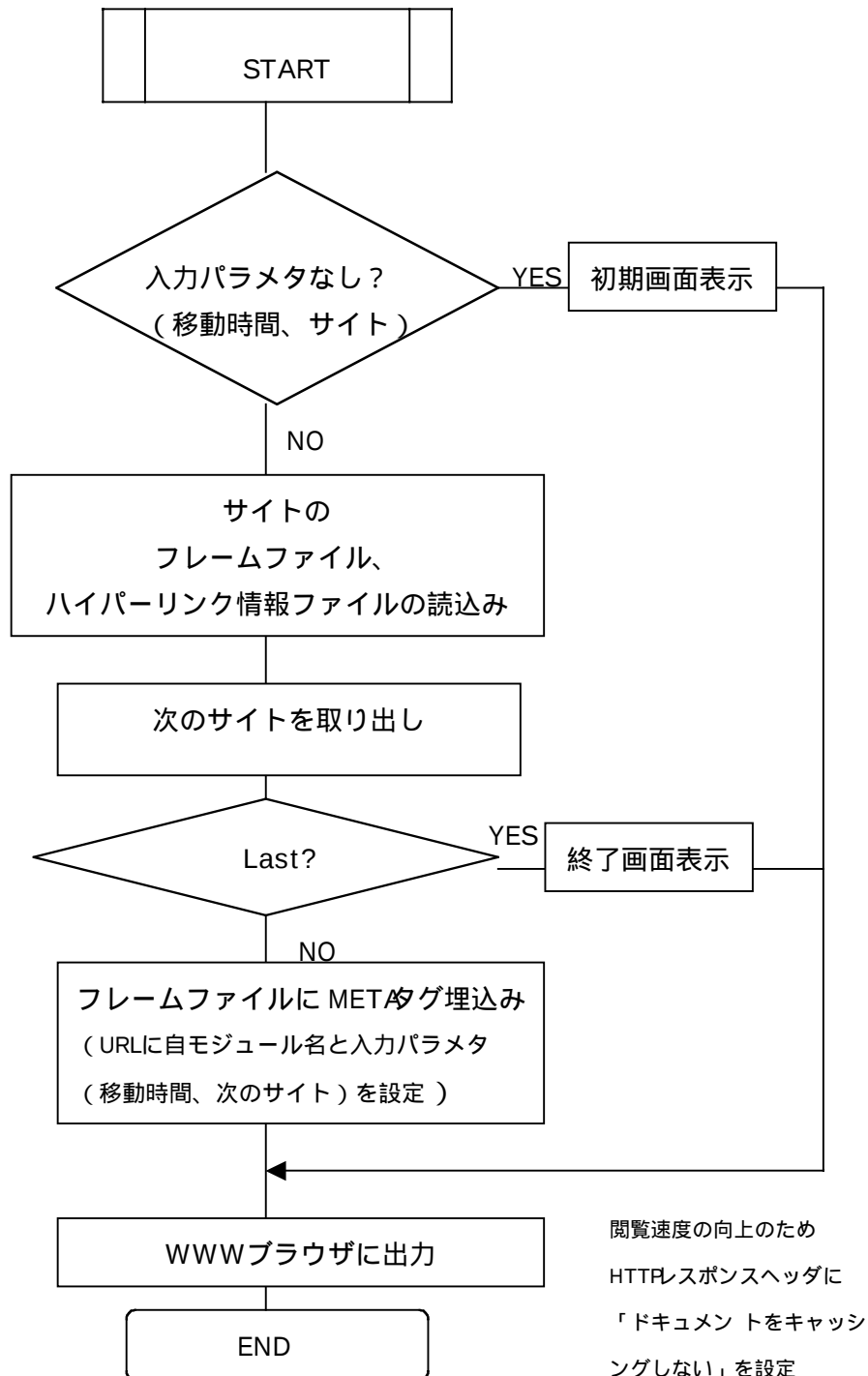


図 3.9 自動閲覧モードのアルゴリズム

3.2.3 WWW サイト評価機能

コミュニティの安定期では、利用者は集約化や信頼を評価する行為を重視する傾向にある。この利用者行動の支援を目的で、本システムではコミュニティを構成するサイトを参加者全員が評価できる機能をもつ。

WWW サイト評価機能を実行するにはコミュニティ参加時に設定するメールアドレスとパスワードを必要とする。こうすることで評価する権限をコミュニティ参加者のみに限定し、コミュニティ外部の悪意をもった評価者に対する防御機構としている。コミュニティ参加者のみが実行できる機能なので Referendum（住民投票）と呼んでいる。

この機能はネットワーク上にのみ存在するサイバー国家「サイバーユーゴスラビア」[13]の意思決定機構と同様に直接民主制として、評価者はサイトに対して5点評価（最高点：5点、最低点：1点、コミュニティ参加時の初期得点：3点）で自らの意思を評価点として投票できる。その際、任意で評価理由も記述できる。投票の回数は制限していない。同じ評価者が同じサイトに対して何回でも評価できるので、過去に悪い評価をしたサイトでも内容の更新によって魅力あるサイトだと判断すれば良い評価をすることができる。

評価点は評価前の評価点に投票者の点数を加えて2で除算した値となる。コミュニティに参加しているサイトを一覧表示した際、現在の評価点と評価した累計人数を表示する。例えば、一覧で3（0）と表示されるサイトは評価点が3で累計評価人数が0である。このサイトに評価点5を投票すると4（1）に評価点が変わる。この評価点を算出するアルゴリズムを図 3.10 に示す。

マルチコミュニティ・サイトは、それぞれコミュニティの視点から独立して評価される。そのため、それぞれのコミュニティにおける評価点は一致しない。

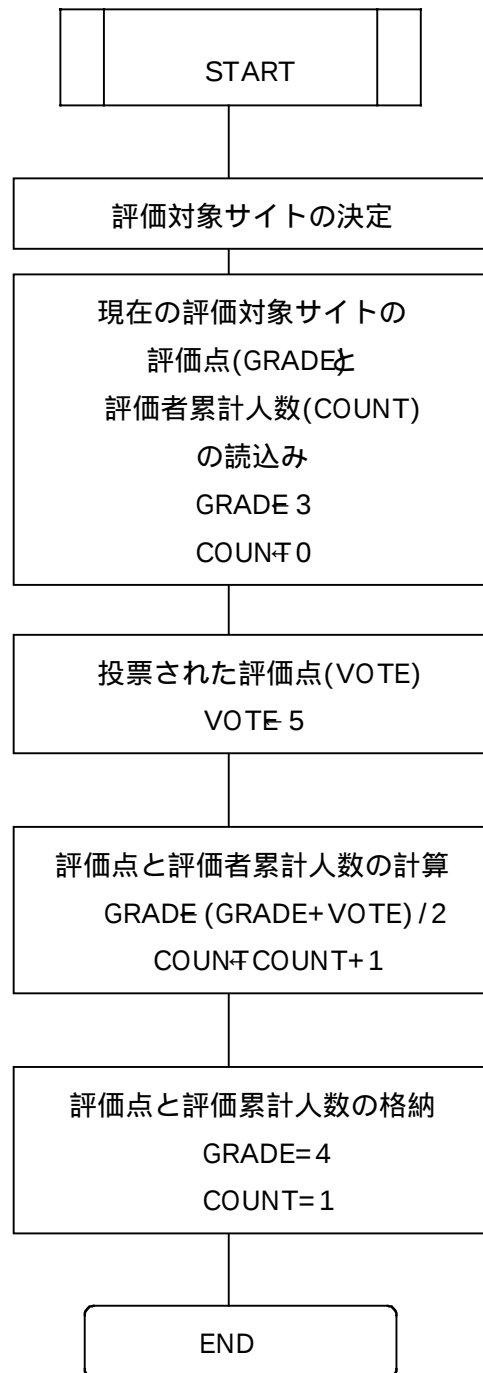


図 3.10 評価点算出アルゴリズム

3.2.4 電子掲示板

WWW コミュニケーションが不得意とする直接的な意見交換を補強する目的で電子掲示板（BBS）を設置する。

電子掲示板は、コミュニティ内に限定されない幅広いメッセージの交換のため誰でも読み書き可能にしている。直接書き込まれるメッセージのほかに、コミュニティに参加・脱会するサイトの情報も自動的にシステムが出力する。また、前節の WWW サイト評価機能の投票内容も出力される。これによって、誰がどのサイトに対してどのような理由でどう評価したかをメッセージとして確認できる。これは不当な評価（自分のサイトに良い評価を投票する等）に対する防御機構につながる。このように、本機能は単なるメッセージ交換に終始するのではなく、コミュニティの動作状態を記録するロギングファイルの機能を兼ね備える。電子掲示板の画面を図 3.11 に示す。

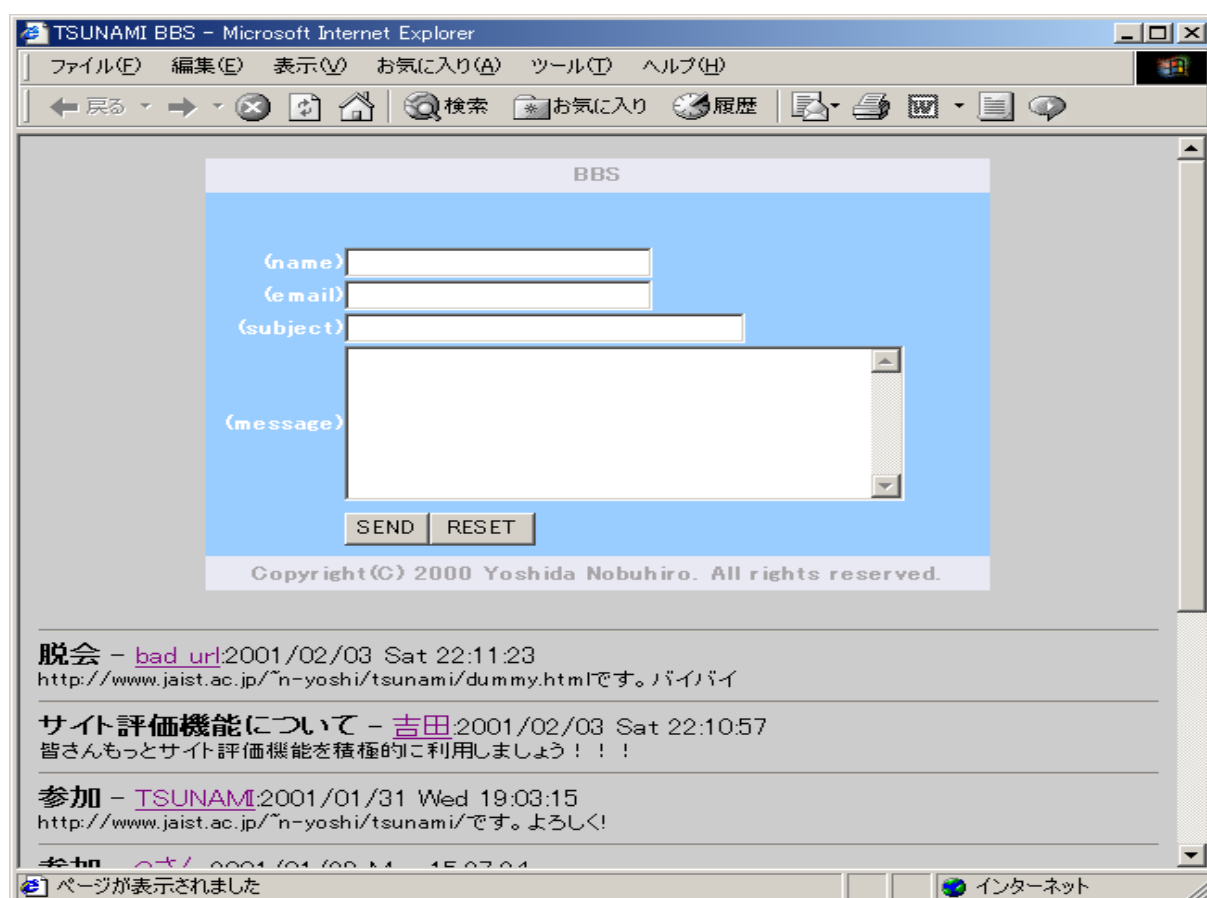


図 3.11 電子掲示板

3.2.5 サイト並べ替え機能

本システムでは、コミュニティに参加しているサイトを 1 つの環状につなげている。このサイトがつながる順番を 3.2.3 項でのべたサイトの評価点に応じて配置することを目的として、WWW サイトを並べ替え機能をもつ。

コミュニティに参加している WWW サイトを状態に応じて 3 つのグループに分類している。以下にそのグループを示す。

- 1 新規サイトグループ：前回の並べ替えから新たにコミュニティに参加したサイトが属するグループである。コミュニティに参加すると、まず最後尾に配置される。サイトの並べ替え時には更新サイトグループになる。コミュニティ・サイト一覧ではピンク色のセルで表示される。
- 1 更新サイトグループ：前回の並べ替えから内容を更新しているサイトが属するグループである。このグループはコミュニティの先頭に配置される。サイトの並べ替えにおいてサイトの情報をダウンロードしてサイズを求めている。これと前回のサイズを比較して値が異なれば更新サイトと判断する。コミュニティ・サイト一覧ではオレンジ色のセルで表示される。
- 1 既存サイトグループ：上記 2 グループ以外のサイトで構成する。

本機能によって上記のグループ毎に、評価点の降順にサイトが配置される。

評価点に対応する順位決定ルールを図 3.12 に示す。まず、評価点に着目して比較する。これに差があるならばその値によって順位が決定する。評価点が同じ場合は、評価者累計人数に着目して比較する。これに差がなければ比較前のサイトの順位に着目する。この値には必ず差が存在するので、この値で順位を決定する。このルールによるサイトの並べ替えアルゴリズムを図 3.13 に示す。サイトの評価点、評価者累計人数と最後尾からのサイト位置をハイフンでつないで並べ替え用文字列を作成して処理している。

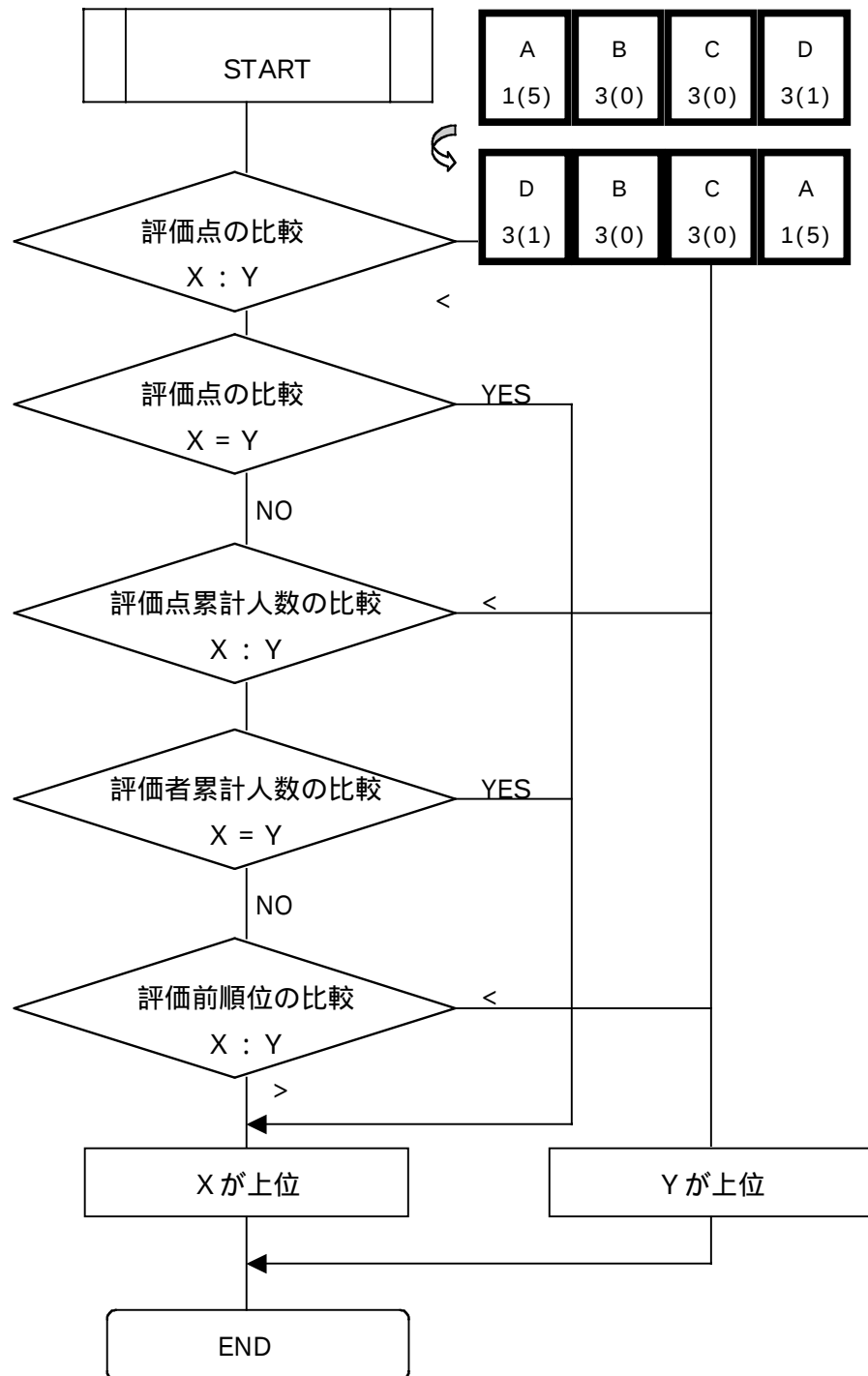


図 3.12 順位決定ルール

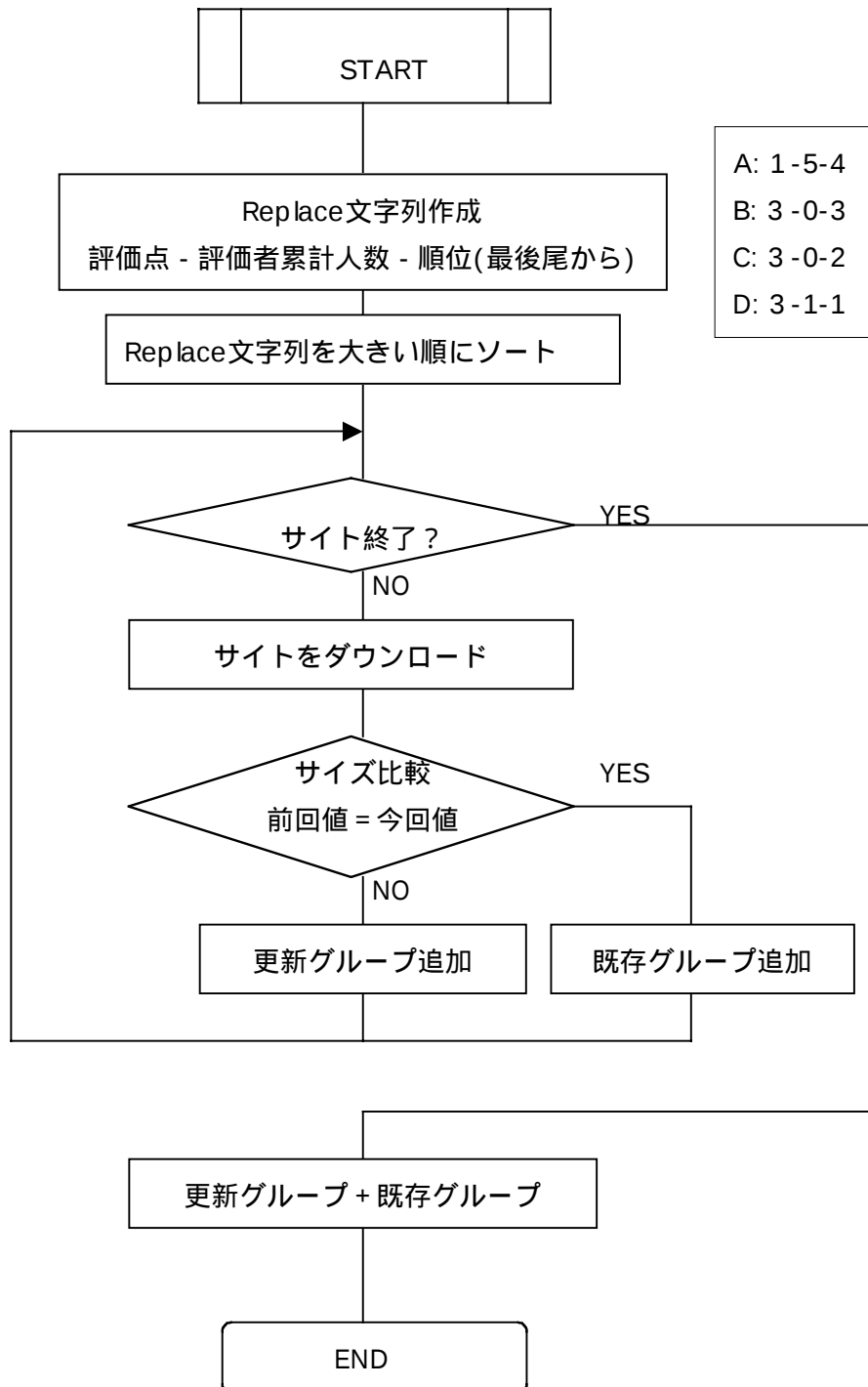


図 3.13 並べ替えアルゴリズム

第 4 章

実装システム “ TSUNAMI ”

4.1 実装

前章で設計したシステムを WWW コミュニケーションによるネットワーク・コミュニティ形成支援システム TSUNAMI として実装した。以下、実装方法を述べる。

多くのプラットフォームで動作可能な GUI(Graphical User Interface)を構築することは、利便性および柔軟性の高いシステムを構築する要因となる。しかし、バージョンアップなどの更新作業が全てのプラットフォームで必要となり、高い保守性とコストが要求される。この問題を解決する手段として WWW サーバを使って WWW ブラウザに GUI 機能をもつコンテンツを提供する方法がある。本システムではこの方法で実装して、ユーザからのアクセスは WWW ブラウザによるものとしている。

コミュニティには多種多様な WWW サイトの参加が予想される。そのため利用者のセキュリティの保護を目的として、利用者のブラウザが Cookie 機能や Script 機能を拒否する設定にしても動作可能にした。また、回線環境の悪い利用者に配慮して、ダウンロードに時間を費やす画像やアニメーションは使用していない。ただし、3.1.2 項で述べたようにフレームをサポートしないブラウザからのアクセスは制限する。

WWW サーバ側へのコンテンツ提供の動作環境として CGI[14]を利用した。CGI は多くの言語を実行できる柔軟な環境をもっている。また、無料のプログラムも多量に流通しており、個人サイトでもカウンタや電子掲示板などで利用されている。インターネット・プロバイダでも実行環境が整備されているところが多く、最も普及しているといえる。TSUNAMI はそれ自身をコミュニティの参加サイトとして定義することができる。複数の TSUNAMI をつなげることによって、世界中にコミュニ

ティの空間を広げることにも可能である。このような理由から普及率を重視して CGI を採用した。尚、開発言語は日本語のコンテンツ編集するため文字列検索処理を得意とする jperl5[15]で記述した。

4.2 システム構成

TSUNAMI のシステム構成は図 4.1 のようになっている。サイトの並べ替えに関する処理は定期的に自動実行⁵しているが、その他の処理は WWW ブラウザの要求によって随時実行される。

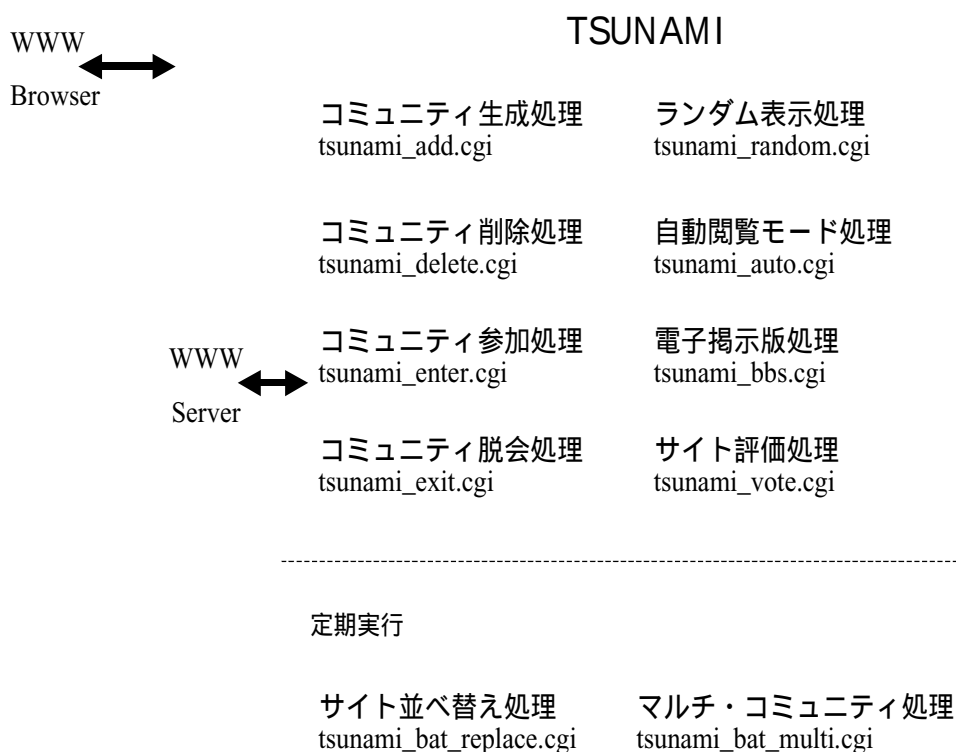


図 4.1 システム構成

⁵ cron コマンドで実行時間を指定した。

各モジュールの処理概要を以下に示す。

- 1 コミュニティ生成処理：利用者が提示する WWW サイトの URL をコミュニティのホーム・サイトとしてコミュニティを形成する。コミュニティ管理用のディレクトリを作成して、その中にホーム・サイトに対応するハイパーテキストとハイパーテキストをつなげるハイパーリンクのファイルを作成する。
- 1 コミュニティ削除処理：利用者が作成したコミュニティを削除する。コミュニティ管理用のディレクトリを削除する。
- 1 コミュニティ参加処理：利用者が提示する WWW サイトの URL をコミュニティに追加する。WWW サイトに対応するハイパーテキストとハイパーテキストをつなげるハイパーリンクのファイルを作成し、ハイパーリンクで接続する。
- 1 コミュニティ脱会処理：参加者のサイトをコミュニティから削除する。コミュニティ参加時に作成したファイルを削除して、ハイパーリンクをつなぎかえる。
- 1 ランダム表示処理：コミュニティに参加しているサイトをランダムに表示する。ランダムな変数を獲得してサイトの存在を確認後、利用者に提示する。
- 1 自動閲覧モード処理：コミュニティに参加しているサイトを指定された時間毎に順番に表示する。利用者のブラウザから当処理が再帰的に呼び出されるように情報を設定する。（機能詳細は 3.2.2 参照）
- 1 電子掲示板処理：利用者が記入したメッセージを記録する。コミュニティ参加・脱会の情報や WWW サイト評価処理の情報を出力する。（機能詳細は 3.2.4 参照）
- 1 サイト評価処理：コミュニティに参加しているサイトを 5 点評価する。メールアドレスとパスワードから評価者がコミュニティ参加者であるか判定する。参加者以外は処理を実行できない。（機能詳細は 3.2.3 参照）

- 1 サイト並べ替え処理：コミュニティに参加しているサイトの評価点の高いものの順に並べ替える。定期（週 1 回）実行される。（機能詳細は 3.2.5 参照）
- 1 マルチコミュニティ処理：複数のコミュニティに参加しているサイトに対して、マルチコミュニティ用の画面を追加する。サイト並べ替え処理後実行される。（機能詳細は 3.2.1 参照）

4.3 ユーザインタフェース

TSUNAMI は利用者にいくつかの GUI を提供する。以下、それらについて述べる。

- 1 コミュニティ一覧画面：コミュニティの一覧を表示する。キーワードを指定すると、合致する情報をもつコミュニティを絞り込むことができる。コミュニティ名をクリックすることで参加サイト一覧画面が表示される。

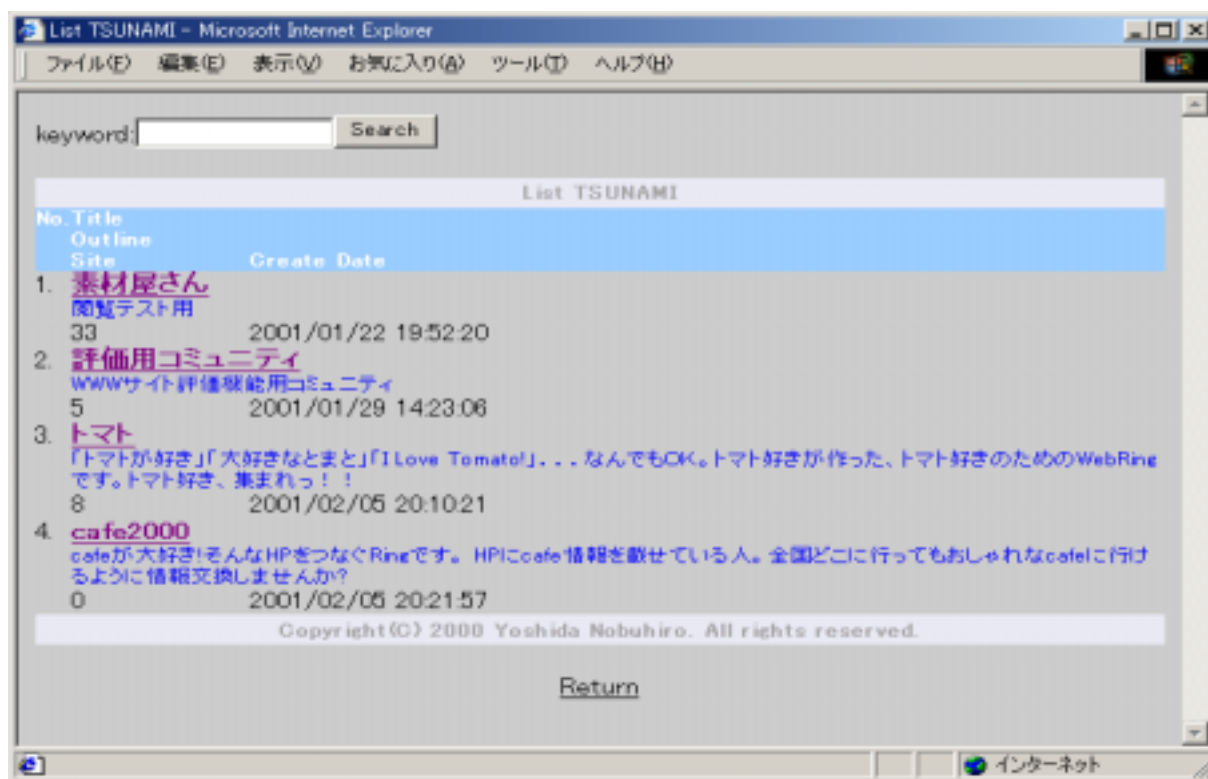


図 4.2 コミュニティ一覧画面

- 1 コミュニティ参加サイト一覧画面：コミュニティに参加しているサイトの一覧を表示する。キーワードを指定すると、合致する情報をもつサイトを絞り込むことができる。サイト番号のセルの色がその状態によって変化する。更新サイトグループはオレンジ色、新規サイトグループはピンク色、その他は灰色で表示される。

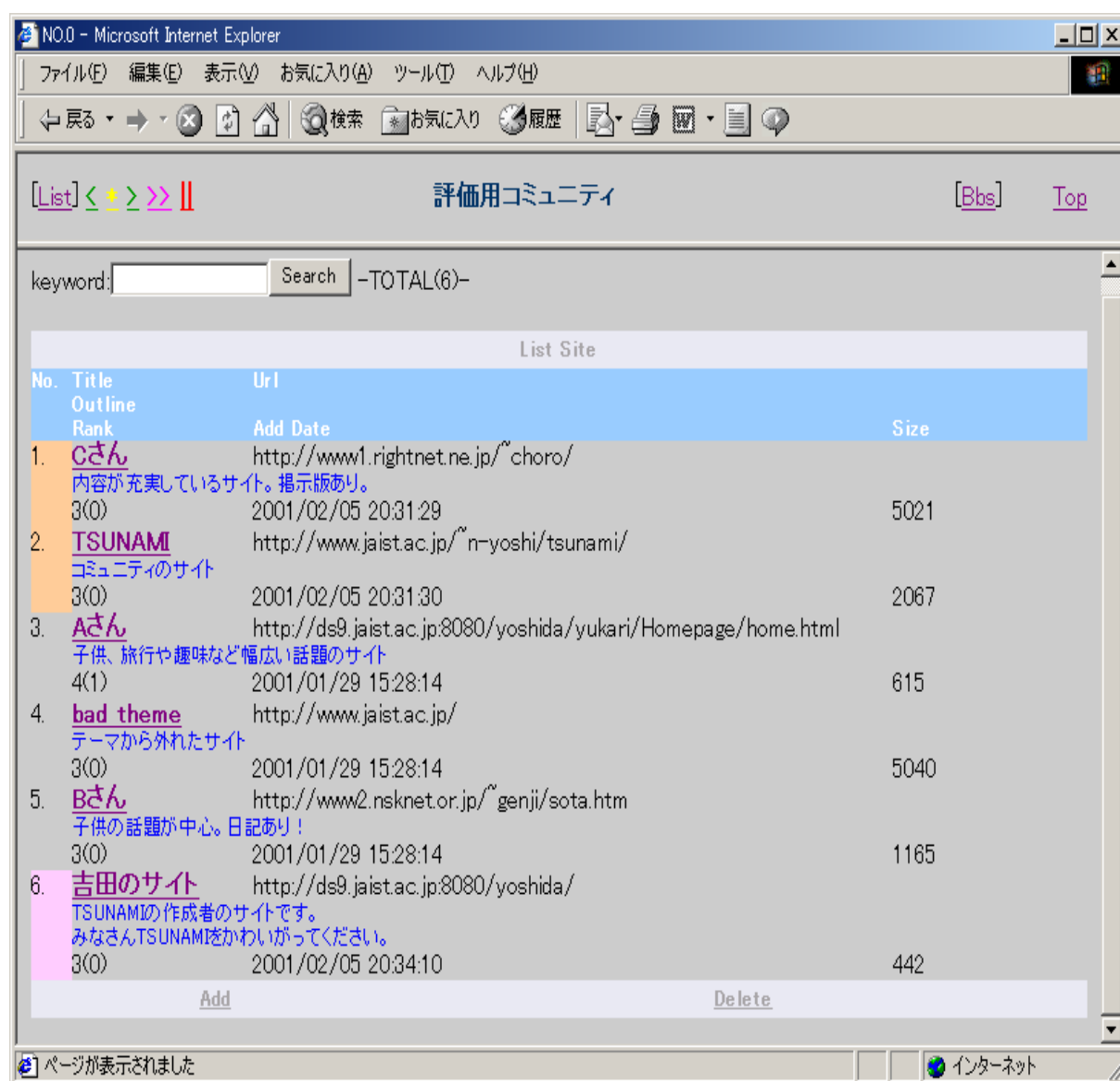


図 4.3 コミュニティ参加サイト一覧画面

- 1 コミュニティ・サイト画面：コミュニティに参加している WWW サイトを表示する。この画面の操作の詳細を個別に述べる。



図 4.4 コミュニティ・サイト閲覧画面

一覧表示：コミュニティに参加しているサイトの一覧を表示する。ここからサイト名を選択する行為は従来の URL の一覧を利用して閲覧する行為と同様となる。

後退：現在表示されている一つ手前のサイトを表示する。コミュニティの先頭（コミュニティのホーム・サイト）を表示している場合は最後尾を表示する。ハイパーリンクを用いて実装している。

ランダム表示：コミュニティに参加しているサイトを順番ではなく任意に表示する。この機能はコミュニティ・サーバのランダム表示処理を呼び出すことで実行される。そのためオフラインでは使用できない。

前進：現在表示されている次のサイトを表示する。コミュニティの最後尾を表示している場合は先頭（コミュニティのホーム・サイト）を表示する。ハイパーリンクを用いて実装している。

自動閲覧モード：現在表示されているサイトから最後尾までを一定時間毎に次々に表示していく。利用者の接続環境によって切り替え時間を選択できる。この機能はコミュニティ・サーバの自動閲覧モード処理を呼び出すことで実行される。そのためオフラインでは使用できない。

自動閲覧モード終了：自動閲覧モードを中止する場合に使用する。

マルチコミュニティ：複数のコミュニティに属しているサイトのみ、このエリアが表示される。このエリアにはサイトが参加しているコミュニティの一覧が表示される。コミュニティ名を選択することで、そのコミュニティにおけるサイトの位置へ移動できる。

B B S：コミュニティの電子掲示板である。誰でもメッセージの書き込みができる。コミュニティに参加・脱会したサイトの情報や WWW サイト評価機能の投票内容を出力する。

WWW サイト評価機能：現在表示しているサイトに対して評価を行う場合、ここをクリックする。図 4.5 に示す WWW サイト評価画面を呼び出す。

- 1 WWW サイト評価画面：コミュニティに参加しているサイトの評価を実行する。
コミュニティ参加者に限定するためにコミュニティ参加時のメールアドレスとパスワードを指定する。評価の理由をメッセージとして記入することもできる。コミュニティ参加者以外の利用は無効となる。

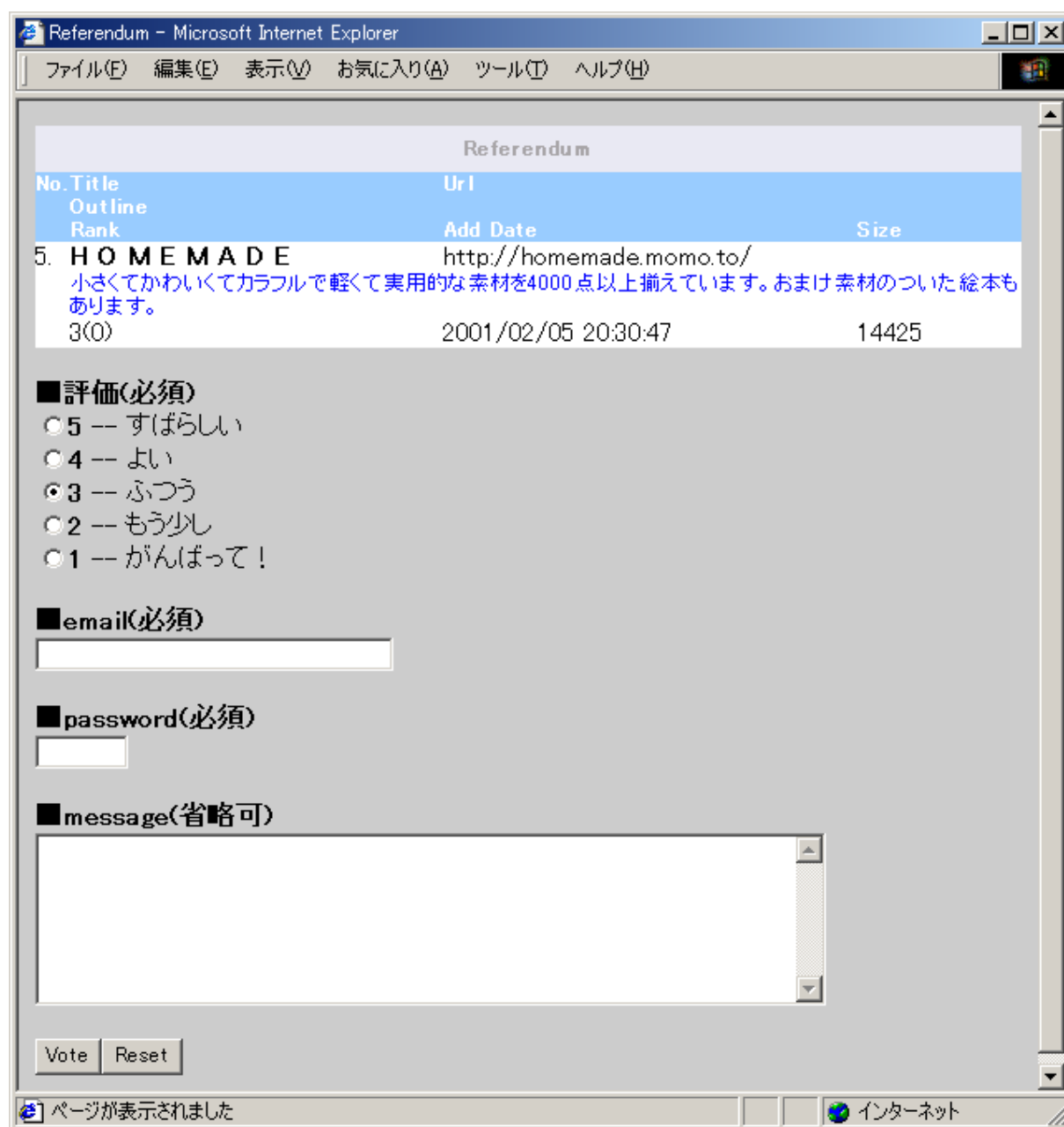


図 4.5 WWW サイト評価画面

第 5 章

評価実験と考察

5.1 WWW サイト閲覧操作の評価実験

5.1.1 実験の目的

WWW コミュニケーションによるネットワーク・コミュニティでは、コミュニティとしてのつながりで WWW サイトを閲覧する操作が最も重視される。この行為は利用者のコミュニティに対する理解や情報交換の活動に直接的な影響を与える。いかに大量のサイトがコミュニティに参加していたとしても、その一部分しか閲覧できなければ十分に活用しているとはいえない。本実験は WWW サイト閲覧作業における操作性を評価する目的で実施した。

5.1.2 実験方法

実験は、WWW ブラウザに表示されるシステムの画面をマウスで操作してコミュニティとしてつながる WWW サイトを順番に閲覧し、すべての閲覧が完了するまでの時間と作業量を計測した。以下にその詳細を述べる。

(1) 方法

3 つの処理システムを利用してコミュニティとしてつながる WWW サイトを順番に閲覧する作業を実施し、完了するまでの時間と作業負荷を記録する。時間を計測することにより作業速度が求められる。また、利用者がシステムに対して実行する

作業であるマウス・クリック（以下、クリック）数を計測することにより作業負荷を定量的な値（回数）として求められる。

(2) 処理システム

URL 一覧処理、WebRing、TSUSNMI の 3 つの処理システムを利用した。

A.URL 一覧処理

GeoCities での閲覧は URL の一覧画面から対象を選択してコミュニティを閲覧していく。GeoCities にテスト用のコミュニティを形成するのは困難なので、URL 一覧画面を表示するサイトを作成して代用した。一般に行われている WWW サイトを閲覧する方法の代表例といえる。この画面を図 5.1 に示す。この画面の URL（図中の楕円で囲まれた部分）をクリックして対象の WWW サイトを表示後、再度この画面に戻って（ブラウザの戻る機能を利用する。図中の矢印のボタンをクリック）表示の完了した WWW サイトの次に列挙されている URL を順番に選択していく。

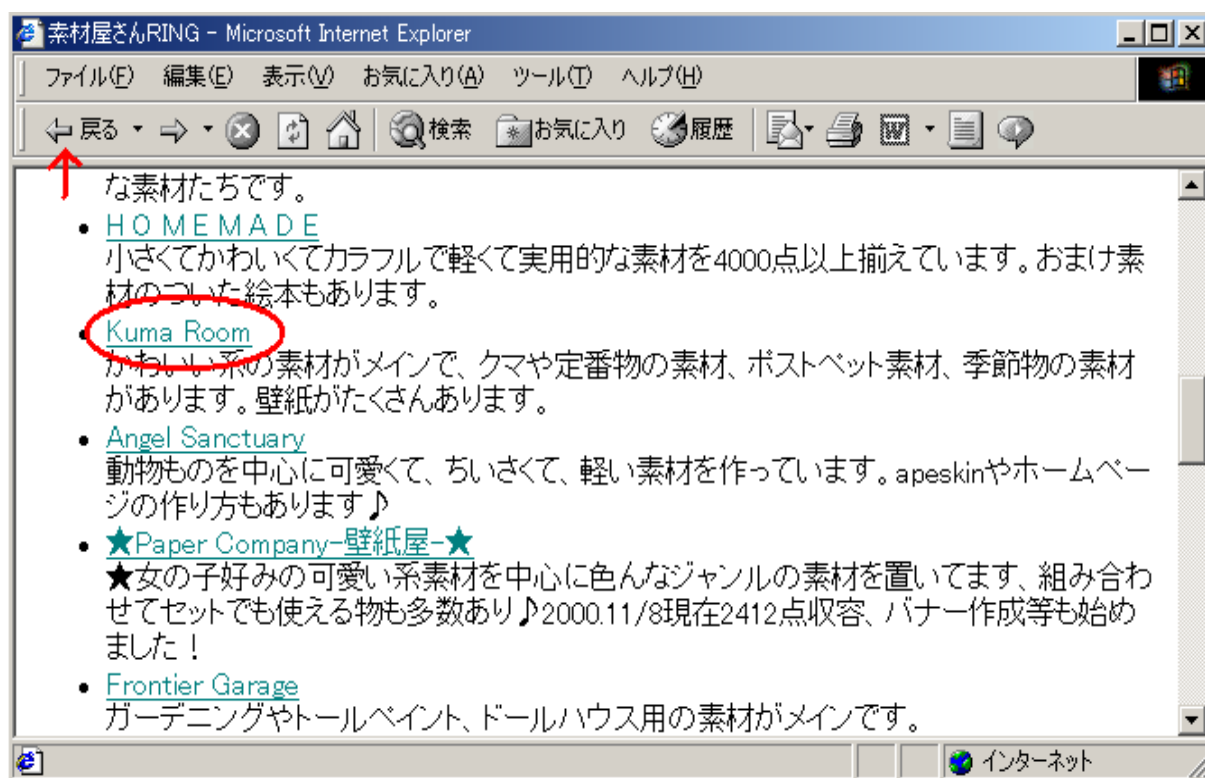


図 5.1 URL 一覧処理画面

B.WebRing

WWW コミュニケーションによるコミュニティ・システムの既存例として取り上げた。この形態の処理システムにおけるデファクト・スタンダードといえる。ナビゲーションバーと呼ばれる独自のリンク情報を操作することで、コミュニティとしてリング状につながる WWW サイトを順番に閲覧していく。操作画面を図 5.2 に示す。コミュニティ参加サイトのどこかに設置されているナビゲーションバー（図中の楕円で囲まれた部分）の「次のサイト」をクリックして WWW サイトを表示する。

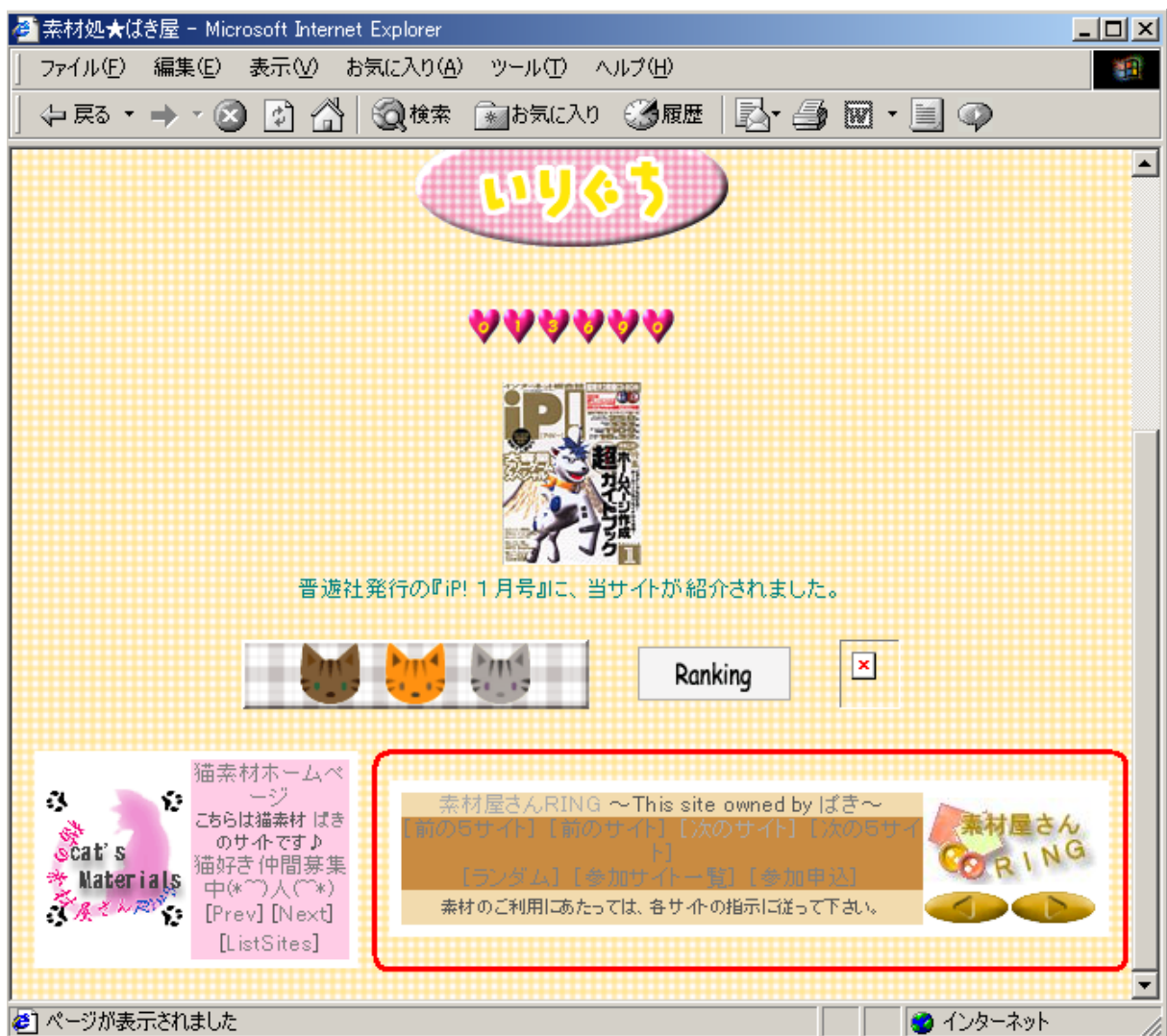


図 5.2 WebRing 操作画面 (<http://hp.vector.co.jp/authors/VA009864/>)

C.TSUNAMI

本研究で実装したシステムである。HTML のハイパーリンクを組み合わせること
で WWW サイトをつなぎ、それを辿ることでコミュニティのサイトを順番に閲覧し
ていく。操作画面を図 5.3 に示す。ナビゲーションエリアに設置される次のサイトへ
のハイパーリンク “>”(図中の矢印) をクリックして WWW サイトを表示する。



図 5.3 TSUNAMI 操作画面 (<http://hp.vector.co.jp/authors/VA009864/>)

(3) 装置

- u 回線環境：LAN 接続(本学のネットワークシステム FRONTNET⁶)
- u マシン：FUJITSU FMV-6400TX2 (CPU:400MHz,Memory:256MB)
- u OS：Windows2000
- u WWW ブラウザ：Internet Explorer 5.0(オプションはデフォルト値設定)

(4) 手順

コミュニティの始点となるサイトを WWW ブラウザで表示する。URL 一覧処理の場合は URL 一覧画面。他はコミュニティの始点となる WWW サイトの画面。ブラウザのキャッシュ情報を初期化する。

(2)で示した方法でサイトを表示する。入力インタフェースとしてマウスを使用して画面の読み込みが完了したのを確認（ダウンロード完了のメッセージを確認）した後、次のサイト閲覧処理を開始する。

規定のサイト数に達するまで を繰り返す。

(5) データ

閲覧する WWW サイトは WebRing 上で既にネットワーク・コミュニティを形成しているものを使用した。本実験は WWW サイトの閲覧作業に焦点を当てたものであり、その内容までは対象としていない。そのため新たに生成しなくても既存コミュニティを利用することで目的は達成できると判断した。1 万件以上あるコミュニティからアクセスランキングの上位に位置する「素材屋さん RING」を選択した。そのコミュニティの内容を表 5.1 に示す。URL 一覧処理ではこれらを列挙した一覧情報のサイトを作成し、TSUNAMI ではコミュニティを作成してサイトを登録した。

- u コミュニティ名：素材屋さん RING⁷
- u テーマ：HP 用のフリー素材 壁紙・ボタンなどを作成しているサイト。
- u 参加しているサイト数：582（このうち先頭から 33 サイトを使用）

⁶ 北陸先端科学技術大学大学情報科学センター <http://www.jaist.ac.jp/iscenter/index-jp.html>

⁷ 素材屋さん RING <http://sozaiya.momo.to/>

	サイト名	URL
1	まるり FACTORY	http://maruri.momo.to/
2	HOMEMADE	http://homemade.momo.to/
3	Kuma Room	http://www2.to/kuma_room/
4	Angel Sanctuary	http://www2.tomato.ne.jp/~beliel/
5	壁紙屋	http://www.urban.ne.jp/home/katoss/index.html
6	Frontier Garage	http://homepage2.nifty.com/frontiergarage/
7	たきにゃん工房	http://www.takinyan.com/atelier/
8	Kaoru	http://www.space.ne.jp/~kaoru/index.html
9	きゃらめる BOX	http://mimoko.room.ne.jp/~caramel/
10	A LaLa Fac	http://www.mutuki-chobi.com/omake/index.html
11	Dragon City	http://www.geocities.co.jp/Playtown/3108/
12	HOMEMADE	http://www.people.or.jp/~pcbs/homemade/
13	Pastel	http://www6.freeweb.ne.jp/art/marin2/
14	eve's plumJam	http://eve.squares.net/
15	ウェブの箱	http://www.aa.wakwak.com/~hal/
16	なつの素材屋さん	http://www.nachu.com/sozai/
17	riko's room	http://www.wink.ac/~riko/
18	さとちゃんの宝箱	http://yukkun.pekori.to/
19	にゃんぴーず SHOP	http://www.north-wind.ne.jp/~nonnon/
20	素材処「ぱき屋」	http://www.vector.co.jp/authors/VA009864/
21	手作り Candy	http://weapon.org/~ruru/
22	TWINKLE STAR	http://www2u.biglobe.ne.jp/~senny/top.htm
23	紫音のフリー素材館	http://sion.pos.to/
24	POP de GO	http://www02.u-page.so-net.ne.jp/qb3/you-ka/
25	Sketch	http://www.fx.sakura.ne.jp/~sketch/fpf/p-index.shtml
26	まーと遊ぼう♪別館	http://www.geocities.co.jp/Milano/4777
27	HEID PARK	http://www.heid-park.com/
28	Always	http://www.members.tripod.com/~aptimist/
29	Fub 工房	http://www2s.biglobe.ne.jp/~fub
30	A Lifetime of Reina	http://www.geocities.co.jp/SiliconValley-PaloAlto/9345/
31	Tommy	http://tommy.cside3.com/
32	HANAKO'S FACTORY	http://www.alles.or.jp/~hanahana/sozai.html
33	星の遺伝子	http://www.geocities.co.jp/SiliconValley-SanJose/5688

表 5.1 データとした WWW サイト一覧

5.1.3 実験結果

この実験にあたって、WebRing の閲覧処理で不可欠なナビゲーションバーがホームページ（リンク移動先の Web ページ）に設置されていない WWW サイトの存在が判明した。WWW サイトとナビゲーションバーの設置位置の関係を表 5.2 に示す。ホームページ以外に設置されている場合は、ホームページからナビゲーションバーが設置されているページをクリックして表示させ、そこから次の WWW サイトへ移動した。設置されていない場合は、そのサイトから WebRing を使用しての移動はできない。そのため WWW ブラウザの機能を使用してひとつ前のサイトに戻り、そのナビゲーションバーの機能により「次の 5 サイト」をクリックして表示させ、対象サイトを選択することによって移動した。

このように対応して集計した実験結果を、サイト閲覧時間は図 5.4 に、クリック数は図 5.5 に示す。

	サイト名	ナビゲーションバーの設置位置	ナビゲーションバーの初期画面表示	WebRing でサイト移動に必要なクリック数
1	まるり FACTORY	ホーム	×	1
2	HOMEMADE	ホーム	×	1
3	Kuma Room	ホーム	×	1
4	Angel Sanctuary	ホーム	×	1
5	壁紙屋	ホーム	×	1
6	Frontier Garage	ホーム	○	1
7	たきにゃん工房	ホーム	×	1
8	Kaoru	ホーム	×	1
9	きゃらめる BOX	ホーム	×	1
10	A LaLa Fac	ホーム	×	1
11	Dragon City	ホーム	×	1
12	HOMEMADE	ホーム	×	1
13	Pastel	ホーム	×	1
14	eve's plumJam	ホーム以外	×	3
15	ウェブの箱	ホーム	×	1
16	なつの素材屋さん	ホーム	×	1
17	riko's room	ホーム	×	1
18	さとちゃんの宝箱	ホーム以外	×	2
19	にゃんぴーず SHOP	なし	×	3
20	素材処「ばき屋」	ホーム	○	1
21	手作り Candy	ホーム	×	1
22	TWINKLE STAR	ホーム以外	×	2
23	紫音のフリー素材館	ホーム	×	1
24	POP de GO	ホーム	×	1
25	Sketch	ホーム	×	1
26	まーと遊ぼう♪別館	ホーム	×	1
27	HEID PARK	ホーム	○	1
28	Always	ホーム	×	1
29	Fub 工房	ホーム	×	1
30	A Lifetime of Reina	ホーム以外	×	2
31	Tommy	ホーム以外	×	2
32	HANAKO'S FACTORY	ホーム	○	1
33	星の遺伝子	ホーム	×	1

表 5.2 WebRing のナビゲーションバー設置位置

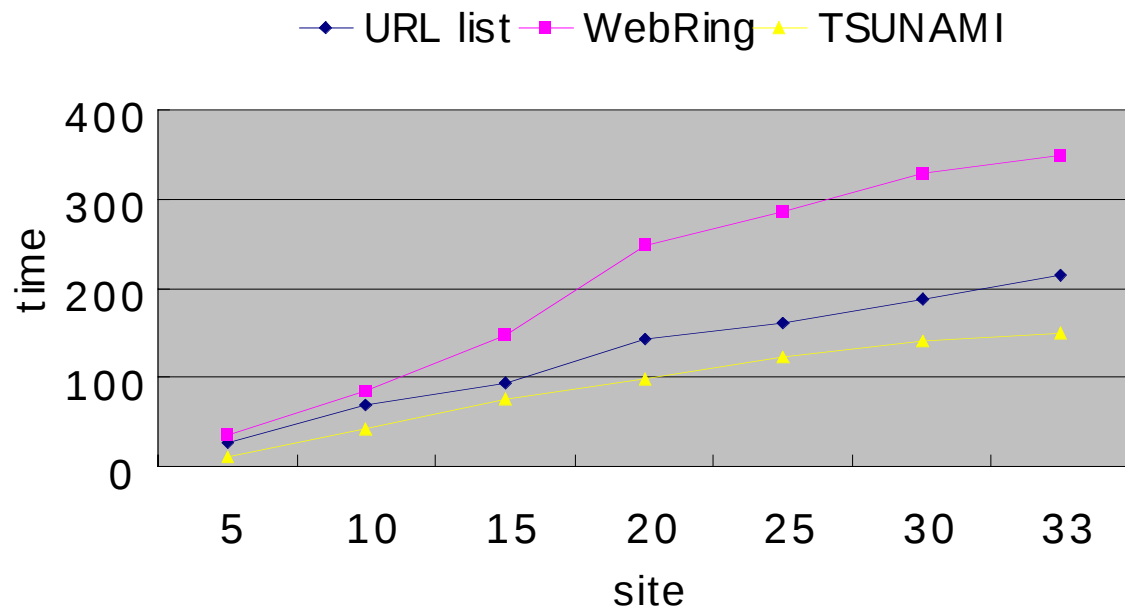


図 5.4 閲覧時間

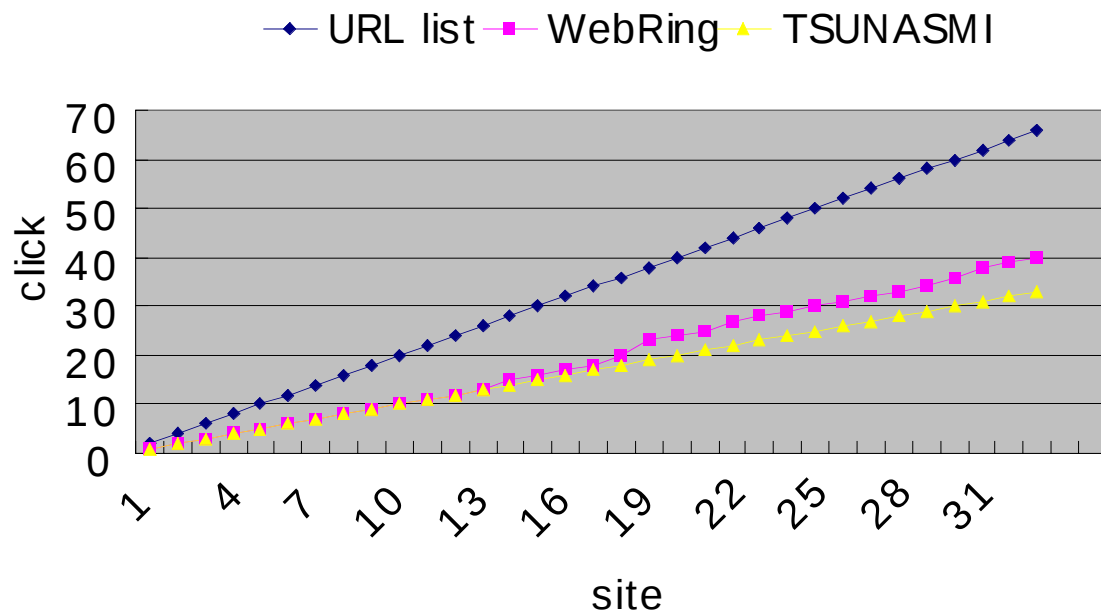


図 5.5 クリック数

5.1.4 考察

どのようなサイトであっても定位置のボタンひとつで操作できる TSUNAMI が、WWW サイト閲覧操作を簡易かつ高速にしたことを実験結果は示した。

URL 一覧処理は、コミュニティに参加しているサイトを一覧画面で表示できるので、WWW サイトの概要を認識しながら目にとまったサイトを任意に選択する閲覧ができる。このため他のシステムもサイトの URL 一覧を表示する機能を実装している。しかし、コミュニティのようにつながりのあるサイトを逐次閲覧していく処理には不適切と判断できる。クリック数を見ると最大値を示している。これは一覧画面から閲覧対象画面を表示した後に再び一覧画面に戻るための作業が必要なので、閲覧するサイト数の倍のクリック数が発生することが原因である。この作業は閲覧時間にも影響を与えている。画面移動による時間が必要となるが、それは僅かである。ここで問題となるのは一覧画面に戻ってから次のサイトを選択する作業である。URL が少ない場合は選択作業に問題はない。しかし、その数が増加すると一覧画面に戻った際にどこまで閲覧していたかが判らなくなり、簡単に選択できなくなる。この選択対象の迷いのために発生する閲覧の浪費時間は数秒にもなる。正しく選択できればよいが、誤る危険もある。実際、実験中にこの迷いのために選択を誤り、実験を中止した経緯がある。

WebRing は、ナビゲーションバーという独自のリンク情報を操作して次の WWW サイトへ直接移動する。URL 一覧処理のようにどこまで閲覧したかという自分の位置を把握する必要がない。ナビゲーションバーから「次のサイト」をクリックすれば、システムが次のサイトの情報を画面に出力する。これはクリック数と閲覧するサイト数が等しくなることを意味する。しかし、実験ではクリック数と閲覧数が異なる結果になった。この原因はナビゲーションバーの設置場所にある。WebRing ではナビゲーションバーがなければ移動できない。しかし、表 5.2 でまとめたようにナビゲーションバーの設置場所は一様ではない。ホームページに設置しているサイトが多いが、それ以外のサイトもある。この場合、ナビゲーションバーを求めてページを移動しなければならない。この移動作業のクリック数が余分に必要となった。これでクリック数の説明はできる。だが、閲覧時間が TSUNAMI の倍以上に遅いことは説明できない。なぜなら、ホームページ以外に設定しているサイトが 33 サイ

ト中の5サイトしかないからである。閲覧時間が遅い理由は通常の閲覧作業の中に存在する。ナビゲーションバーがホームページ内に設置されていたとしても、どの位置（例えば右上）に設置されているかは規定されていない。これは WebRing のリンク情報がサイト毎に分散管理されていることが原因である。表 5.2 からナビゲーションバー設置場所はサイトのデザインに影響を及ぼさない場所に設置される傾向が読み取れる。具体的には初期表示⁸では画面に表示されない場所である。この場所に設置されると画面のスクロールが必要となり、ナビゲーションバーの検索に数秒費やすことになる。これが1つのサイトの閲覧毎に必要なので相対的に閲覧時間が増加していく。さらに悪いことに、複数のリングに参加しているサイトはその参加数だけナビゲーションバーを設置している。そのため、それらの中から現在必要としているナビゲーションバーを選択しなければならない。図 5.6 では5つのナビゲーションバーと5つのバナーが設置されている。ともにデザインが似ているために選択に迷うことがわかる。このように考えてくると、コミュニティの参加人数が少ない場合はナビゲーションバーを探すことによるサイト内容の把握促進という効果も期待できるが、参加者の増加につれて閲覧作業の効率の悪さが顕著化するシステムと考えられる。

これらに対して、TSUNAMI はボタンひとつで次のサイトに移動できるのでどれかを選択するという作業がない。また、このボタンをどのようなサイトに対しても初期画面で確認できる定位置に表示しているので探し回らなくともマウス位置を固定して次々と閲覧することができる。これらが検索時間とクリック数がともに最小値であった理由と考えられる。この値は3つの処理の中で、TSUNAMI の操作が最も簡易かつ高速な WWW サイトの閲覧を実現していることを示している。

TSUNAMI が最小のマウスの動作で操作できることは、健常者はもちろん、高齢者や視線入力システム⁹等のマウス以外の入力装置を使用しなければならない障害者に対しても、簡易な WWW サイト閲覧を実現できると推測できる。しかも、自動閲覧モードを使用すれば1クリックで複数のサイトを次々に閲覧できる。今後はノーマライゼーションという視点からの研究への発展も期待できるのではないかと考え

⁸ 800 × 600 ドットを基準としている。

⁹ 視線をマウス動作と合致させるシステム。アイプット(<http://www.sensa.co.jp>)等

る。



図 5.6 複数ナビゲーションバー設置 WWW サイト
(<http://homepage2.nifty.com/frontiergarage/>)

5.2 WWW サイト評価機能の評価実験

5.2.1 実験の目的

本システムは、コミュニティに参加しているサイトを評価する機能を実装している。この機能はコミュニティ参加者による直接投票により、コミュニティ内のサイトを 5 点評価して、その評価値に応じた順序に並べ替える処理である。GeoCities はサイト評価機能をもつがサイトの配置まで利用者に開放していない。一方、WebRing にはこのような機能はない。本実験では、WWW サイト評価機能がコミュニティの活動に有効に作用しているかの確認を目的として実施した。

5.2.2 実験方法

実験は、実社会で既につながりが成立している知人に依頼して TSUNAMI 上の実験用コミュニティにサイトを登録し、一週間システムを使用してもらった。そして、変化するサイトの位置を記録した。以下にその詳細を述べる。

(1)方法

まず、TSUNAMI 上に WWW サイトがつながる場をコミュニティ生成処理で作成し、そこに知人のサイトと実験用のダミーサイトを登録して実験用コミュニティとした。一週間、システムの機能を使用してもらい（特にサイト評価機能を意識して使用するよう依頼した）、評価点に応じて変化するサイトの位置を記録した。通常、サイトの並べ替えは 1 週間毎に実行しているのだが、評価機能の処理動作を実感してもらうために毎日実行した。サイトの順位から、どのサイトがどのように評価されているのかが定量的な結果として求められる。

(2)実験用コミュニティ

実社会で既につながりが成立している知人に依頼して、TSUNAMI 上の実験用コミュニティにサイトを登録してもらった。具体的には、コミュニティ参加者は「ワーキングママ」というテーマでつながっている。既婚（血縁社会に帰属）で仕事を

もち（社縁社会に帰属）インターネットを常用してサイトを開設している 30 歳前後の女性 3 人でコミュニティを生成した。

このコミュニティに対して実験用のダミーサイトを 2 つ参加させた。一つは、コミュニティのテーマと合致しないサイト（Bad Theme）が登録された場合の動作を調査するために本学のサイトを登録した。もうひとつは、リンクが切れたサイト(Bad URL)がコミュニティにある場合の動作を調査するために不当な URL のサイトを登録した。以下に実験開始時点でのサイトの順番を示す。

順番	サイト	URL
1	Dummy(Bad URL)	http://www.jaist.ac.jp/~n-yoshi/dummy.html（架空サイト）
2	Dummy(Bad Theme)	http://www.jaist.ac.jp/index-jp.html
3	A	http://ds9.jaist.ac.jp:8080/yoshida/yukari/Homepage/home.html
4	B	http://www2.nsknet.or.jp/~genji/sota.html
5	C	http://www1.odn.ne.jp/~aap17740/

(3)手順

TSUNAMI に実験用コミュニティを作成して、ダミーサイトと知人のサイトを登録する。

システムの機能を使用してもらう。特に WWW サイト評価機能を意識して利用してもらう。

毎日、サイトの並べ替え作業を実行してサイトの順位を記録する。

(4)実験期間

1 週間とする。

5.2.3 実験結果

以下にサイトの順位変化と WWW サイト評価機能の使用履歴を示す。

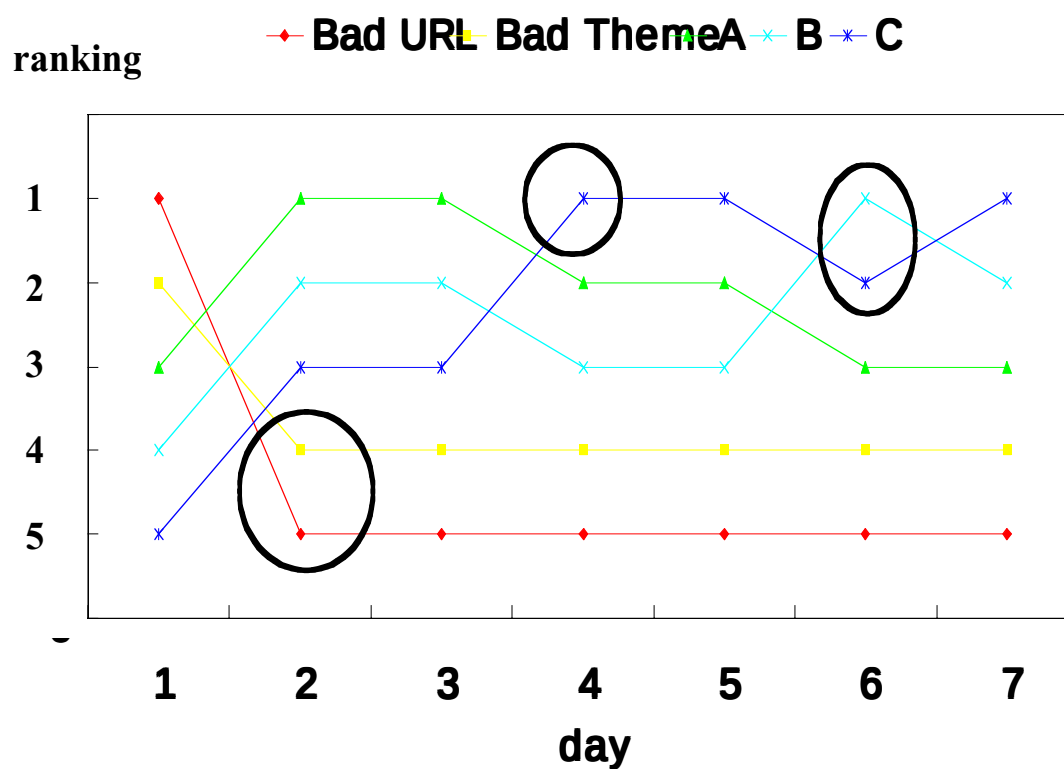


図 5.7 サイトの順位変化

日	評価者	評価対象	評価点	理由
1	B	Bad URL	1	表示できないので
1	B	Bad Theme	2	関係ないので
1	C	Bad URL	1	見えない
3	B	C	5	きちんと更新している。内容も充実。

表 5.3 WWW サイト評価機能の使用履歴

5.2.4 考察

WWW サイト評価機能があまり利用されなかったことを実験結果は示している。

サイト順位の変化は3箇所であられた。図 5.7- で、コミュニティのテーマと合致しないサイト (Bad Theme) とリンクが切れたサイト (Bad URL) が順位を下げた。特にリンクが切れたサイト (Bad URL) は2人の参加者から最低値1と評価されている。WWW サイト評価機能を利用することによって評価点に応じたサイトの順番に並び替えられる。利用者がサイトに対する意思を評価点として表現すれば、順位に反映される。評価理由を見ると「表示できないので」「関係ないので」「見えない」という内容であり、コミュニティにとって必要性が低いサイトと判断していることが認識できる。この意思が低い評価点として表現された結果、順位が下がったと考えられる。図 5.7- で C が順位を上げた。この評価理由は「きちんと更新している。内容も充実。」である。これは前の変化とは反対にコミュニティにとって必要性が高いという評価者の意思が反映された結果、順位が上がったと考えられる。図 5.7- で B が順位をあげた。これは評価によって順位が変化したのではなく、B がコンテンツを更新した影響である。サイトの並べ替えにおいて WWW サイト評価機能は更新・新規追加されたサイトをコミュニティ内の新鮮な情報として上位に配置する。これにより B のコンテンツ更新がシステムに認識されて順位を上げた。以上のことから、WWW サイト評価機能が評価者の意思をコミュニティに表現できる手段になっていること、また、コミュニティ内の新鮮な情報を優先して配置していることが確認できた。

上述のように、機能が目的どおり動作していることは確認できた。しかし、コミュニティの活性化にどのように作用しているかまでは確認できなかった。その原因はこの機能の利用頻度の少なさにある。実験中、コミュニティに対して有効とされるサイト評価は1件しか行われていない。そこで、この機能を利用していない理由を確認してみるとほぼ同一の内容が回答された。それは「評価点によってサイトが並び替えられることでコミュニティのおすすめ順にサイトが閲覧できる有効性は理解できる。だが、たとえばリンクが切れているようなあからさまに迷惑なサイトや商業サイトなみにコンテンツやデザインが充実しているサイトがなければ、自分に利益がないのでサイトの評価はしない。」というものだ。つまり、善悪が明らかな場

合以外は評価する動機付けが低下すると考えられる。本実験では開始から 4 日で評価する動機付けがなくなったことになる。このような評価行為に対して他のサイトはどのような対策をしているのだろうか。

GeoCities は、参加しているサイトはすべて評価対象として一般公開されている。誰でも 5 点評価で投票できる。ただし、同一人物が同一のサイトに対して一回しか投票できない。特に評価を促進させる対策はなされていない。一方、特定テーマに対する評価の投票と意見の書き込みによってコンテンツを成立させている eWoman[16]では、評価行為そのものがサイトの存続と関係する。このため、評価行為を促進させる対策としてポイント制を採用している。これはテーマに対する自分の意見を YES または NO として投票すると 1 ポイント、詳細な意見内容まで書き込むと 3 ポイントというようにポイントが加算される。そして、ポイント数に応じてイベント招待などさまざまな特典が受けられるしくみになっている。TSUNAMI においても WWW サイト評価機能の使用を促進させる機構の検討が求められる。

第 6 章

おわりに

本論文では、CMC として弱い紐帯の性質をもつ WWW コミュニケーションを用いたネットワーク・コミュニティを形成する場の提供を目的として、既存の WWW コミュニケーションによるネットワーク・コミュニティを形成するコミュニティ・サーバの処理形態の比較により、コミュニティのライフサイクルを考慮したコミュニティ・サーバのモデルとして Shell モデルを提案し、ネットワーク・コミュニティ形成支援システム TSUNAMI を実装した。このシステムで実現した機能は以下である。

- 1 ハイパーテキストをハイパーリンクで組み合わせる方法でコミュニティを管理するコミュニティ・サーバシステム。
- 1 多様な WWW サイトに対して同一な操作で対応できる HTML のフレームを利用したサイト閲覧用 GUI。
- 1 参加者のサイトを接点として複数のコミュニティを接続する機能。
- 1 コミュニティの参加サイトを自動的に閲覧する機能。
- 1 コミュニティ参加者に限定したサイト評価機能。また、その評価値に応じたサイト配置に並べ替える機能。

そして、WWW サイト閲覧操作と WWW サイト評価機能について操作性の評価実験を実施した。その結果、以下を確認した。

1. WebRing と比較して、連続する WWW サイトを簡易かつ高速に閲覧した。

2. WWW サイト評価機能によって参加者の意思をコミュニティの構成に反映したが、その使用頻度は低かった。

2 については、WWW サイト評価機能を利用する動機付けの不足が原因と考えられる。そのためコミュニティのルール形成に対する支援が十分ではない。この点については今後の研究課題とする。

本論文での実験は、既に成立したコミュニティをネットワーク上に展開したものであり、TSUNAMI が基盤となってコミュニティが形成されたものではない。今後は、TSUNAMI を基盤として興味や関心を共有する人々がコミュニティを形成して成長する過程を調査し、緩やかなネットワーク・コミュニティ活動が行なわれているかを研究する必要がある。

謝辞

老頭児のわたしは、多くの方々の厚意を基に研究を進めてきました。

まず、指導教官の林幸雄助教授に深甚な感謝の意を表し上げます。私の力不足で先生の目的よりもはるかに及ばない研究になったにもかかわらず、最後まで親身な御指導、御助言を賜りました。

また、知識科学研究科林研究室、橋本研究室の諸氏との議論が本研究を進めるにあたり大変参考になりました。感謝致します。

本研究のシステムに関して、独創性と有効性を世界中のサイトを閲覧することで立証してくれたWEBサーチャーの青木大我氏、国が主催するインターネット博覧会のパビリオン閲覧システムとして提案して下さったインパク編集長糸井重里氏、たくさんの人にシステムを紹介して下さった日刊インパク殿にもお礼を申し上げます。研究の大いなる糧になりました。

最後に、家族の協力なくしては本論文の脱稿もありえませんでした。大学院の入学から、最愛の妻である由香里は、家事に仕事にとまさしく駒ネズミのごとき日々をおくり私を養ってくれました。息子の知央はりっぱに成長し、わたしがオムツ替えをしてから講義へ向かったことも遠い過去の出来事にしています。ここまで暖かく見守ってくれた家族に謝意を表します。

2001 年 2 月

吉田 誠博

参 考 文 献

- [1] 奥野卓司，第三の社会，岩波書店，2000.
- [2] 川上善郎，川浦康至，池田謙一，古川良治，電子ネットワーキングの社会心理，誠伸書房，pp106-137，1993.
- [3] Granovetter.M.S, The strength of weak ties, American Journal of Sociology, 1973.
- [4] 川浦康至，北山聡，ネットに分散、ネットでリンク 池田謙一（編）ネットワーキング・コミュニティ，東京大学出版会，pp138-155，1997.
- [5] 山下清美，個人ホームページを開くことは、開設者自身にとってどのような意味をもつのか，日本社会心理学会第 38 回大会論文集，pp276-277，1997.
- [6] 川浦康至，電子空間にみるコミュニケーションの賑わい：パーソナルウェブページの世界，CMCC 研究会第 2 回シンポジウム論文集，1999.
- [7] GeoCities <http://geocities.yahoo.com/>.
- [8] ジオシティーズ市民の会，ジオシティーズ公式マニュアル，ソフトバンクパブリッシング，1999.
- [9] WebRing <http://webring.com/>.
- [10] 梅木秀雄，ネットワークコミュニティの形成支援，情報処理学会情報メディア

研究会，2000.

[11] ニフティ訴訟を考える会，反論：ネットワークにおける言論の自由と責任，光
芒社，2000.

[12] World Wide Web Consortium <http://www.w3.org/>.

[13] サイバーユーゴスラビア <http://www.juga.com/>.

[14] 宮坂正輝，CGI/Perl ハンドブック，ソフトバンクパブリッシング，1999.

[15] Perl <http://perl.com/>.

[16] eWoman <http://www.ewoman.co.jp/>.