

# 口コミによる分散型情報収集システム

WAVE を起こそう—Word-of-mouth-Assisting Virtual Environment

吉田 匡志 伊藤 雄介 沼尾 正行

## Abstract

情報処理装置として出発したコンピューターは、近年、コミュニケーションメディアとしての役割を果たすようになってきた。しかし、コミュニケーション上のトラブルなどやコミュニティ参加への心理的不安が活発な情報交換を妨げる原因となっている。また、氾濫した情報の中から有用な情報を獲得するためには大変な労力を必要とする。そこで、本稿では、口コミを電子コミュニティ上に再現することで効率の良い情報収集や円滑なコミュニケーションを支援するシステム、WAVE (Word-of-mouth-Assisting Virtual Environment) を提案する。また、このシステムを実装し実験した結果、いくつか興味深い現象を観察した。

Recently, computers play an important role not only in knowledge processing but also as communication media. However, they often cause troubles in communication, since it is hard for us to select only useful pieces of information. To overcome this difficulty, this paper proposes a new system, WAVE (Word-of-mouth-Assisting Virtual Environment), that helps us to communicate and to collect information by word of mouth, and shows some interested phenomenon in the experiment.

## 1 はじめに

現在、WWW や電子メールといった電子メディアによるコミュニケーションが大変賑わいを見せている。情報処理装置として出発したコンピューターは、通信技術やヒューマンインターフェースなどの発達により、コミュニケーションメディアとしての役割を果たすようになってきた。

しかしその一方で、フレーミング<sup>†</sup>などのコミュニケーション上のトラブルや、コミュニティ参加への心理的不安といったものが実世界と比べて顕著に表れ、活発な情報交換を妨げる原因となっており、コンピューターを介したコミュニケーションと実世界におけるコミュニケーションがどう違うのかといった議論 [1][2] が盛んに行われている [3]。

また、計算機ネットワーク上には様々な情報が氾濫し、ユーザーにとって有用な情報を獲得するのに大変な労力を必要とする。情報を発見するための最も身近なツールとして検索エンジンがあるが、最もカバー率の大きいとされる Alta Vista でもせいぜい 4 割から 6 割程度であると言われており、広大な WWW 空間に氾濫した情報をすべて把握するのは非常に困難である。それにどのような情報が欲しいかユーザー自身が明確に分からない場合も多い。

そこで、情報の内容を解析しユーザーが文章中のどの部分に対して興味を持っているか推定することで同様の部分を持つ情報を有用な情報として提供する

東京工業大学 大学院情報理工学研究所 計算工学専攻  
{myoshida, blanke, numao}@nm.cs.titech.ac.jp

<sup>†</sup> コミュニケーションの中で現れる、ののしり、侮辱、強調された表現

Content based filtering [4][5] や、評価傾向の似ている他ユーザーの持つ情報を参考にして有用な情報を提供する Colaborative filtering [6][7] などの情報フィルタリングの研究が盛んに行われてきている。しかし、これらは数値的な計算だけで人の心の動きや人間関係を解釈しようとする傾向が強く、機械的な精度を上げて限界がある。

これに対して、大量の意見を要約して質の高い情報を提供するマスメディアと自由に情報発信が可能でインタラクティブ性を持つ電子メディアを融合した新しいメディア [8] や、コミュニティの可視化 [9][10][11] など、人の心の動きや人間関係を考慮しコミュニティの形成を支援する研究もある。コミュニティの形成を支援することは情報収集の支援にもつながる。しかし、情報フィルタリングのようにユーザーにとって有用な情報を収集するといったことまでは考慮されていない。

そこで、本稿では、口コミを電子コミュニティ上に再現することで、効率のよい情報収集や円滑なコミュニケーションを支援するシステムを提案する。

## 2 口コミの特徴

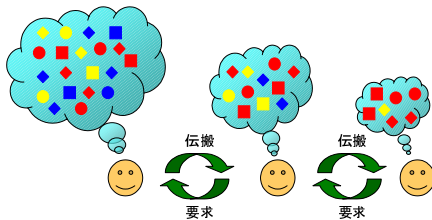


図 1 口コミのイメージ

口コミは、不特定多数の人々に均一な情報を伝えるマスコミと異なり、個人間で双方向的に情報の伝達が行われ [12]、図 1 のように、氾濫する情報の中から多くの人々の評価と伝播を経ることで有用な情報だけが人々の間に広まっていく。口コミによる情報伝播では、相手の興味のありそうな情報であるかを判断して伝えることや、個人の情報収集では見逃してしまうような重要な情報を伝えることができる。さらに、情報を受け取る側は情報提供者に対して、信頼できる人が

や、その話題に関して専門性を持っている人であるかといった評価をあらかじめ持っている。また、本人の経験を元に重要な部分が強調されるので、情報の質が高くなる。よって容易に情報の価値判断ができる。

しかしその反面、「平均化」(伝達要素の減少) や「強調化」(少数要素の強調)、「同化」(予期的枠組みへ一貫する方向への内容変化)などの情報内容の変容が起こりやすく、うわさや流言など発生しやすい。また、人間関係のつながりにより情報が伝播していくので、強いインパクトのある流言でもない限りは狭い範囲に限定されがちである。

口コミによる情報伝達については、いろいろな研究がされており [13]、その一つに社会ネットワーク分析<sup>†2</sup> [14] の研究分野がある。ここでは、親友など頻繁に対面接触する緊密な人間関係を「強い紐帯(ちゅうたい)」と呼び、まれにしか対面接触をしない薄い人間関係を「弱い紐帯」と呼ぶ。また、広がる人間関係の網の中で、派閥のように互いに直接結びつきあっている人間関係(強い紐帯)の集合を「クリーク」と言う。そして、クリークの間を結びつける弱い人間関係(弱い紐帯)が「ブリッジ」である。

一般に、口コミはクリークの中で活発に行われ、人間関係の紐帯が強いほうが影響力があり、信頼性が高く有効である。また、専門性を認知されたり信頼性が高い方がより説得的であるなどの結果も出ている [15]。しかし、転職時に弱い紐帯を通じて情報を得た人の方が転職後の満足度が高く、弱い紐帯は強い紐帯よりも有効であったという興味深い結果も報告されている [16]。クリーク内では情報伝達が早い、同じような興味を持った人々が集まっているので似たような話題についての情報交換がされやすい。新しい情報は、ブリッジを通じてクリークへと導入される。

これらの口コミの諸性質は、電子コミュニティ上においても当てはまると考えられる。それと同時に、電子メディア特有の性質が実世界の口コミが持っていた

<sup>†2</sup> 集団成員間のコミュニケーションの構造を見出す分析手法。誰と誰がどれくらいコミュニケーションをとったのか、データを採り、これをグラフ化し、グラフ理論を用いて、中心性、密度といった指標を計算することによって、クリークやブリッジといった構造的役割を発見する。

欠点を補うと考えられる。電子メディアにおける情報の伝播はオリジナルのコピーの転送や URL のリンク情報の伝達といった形で行われる。このため実世界における情報伝播よりも正確な情報伝播が行われ、情報の変容が起こりにくい[17]。また、口コミは狭い範囲に限定されがちであるが、電話により口コミの伝達速度が急激に上昇し、その伝達範囲を大きく広げた[13]ことから、電子コミュニティではさらに伝達速度が上昇し、その伝達範囲も広がる。

### 3 WAVE のしくみ

#### 3.1 口コミ成立の要件

本稿で提案するシステム、WAVE<sup>†3</sup>(Word-of-mouth-Assisting Virtual Environment) は、電子コミュニティ上において口コミを再現することで、効率の良い情報収集や円滑なコミュニケーション支援を行う。過去に、口コミの考え方を導入し検索エンジンの分散管理を行った研究[18]があるが、口コミ成立の要件や実現すべき目標が本稿と異なる。なお本稿で意図する口コミとは以下のようなものである。

- 情報のプッシュとプル統合
- 信頼関係にある人同士での情報交換が可能
- 評価情報を伴う情報伝達

この要件を満たすことで、2章で説明した性質を持って情報が伝播していく。また、口コミの成立を支援するためにユーザーインターフェイスにも工夫を施した。以下では WAVE のしくみとその特徴について図 2 に沿って説明していく。

#### 3.2 情報の発信

各ユーザーは、自分が知っている新しい情報を発信することができる。図 3 のように、自然言語による情報だけでなく、Web ページや画像データの URL 情報を付加することができたり、情報を閲覧するユーザーが情報の内容を判断しやすいように、情報を簡単に分類するためのカテゴリを割り当てるようになって

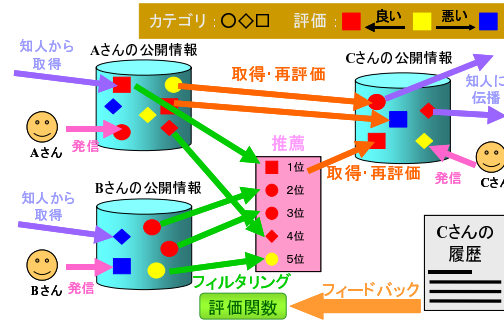


図 2 WAVE における口コミの再現

いる。また、情報に対して 1~5 (1 が一番悪く、5 が一番良い) の評価値を与える。発信した情報は、自分の情報として他ユーザーに公開され、WWW やメーリングリストのように、自分なりの情報を多数の人々に向けて自由に発信することが可能である。

#### 3.3 情報の公開

図 2 のように、自分が発信した情報や他ユーザーから取得した情報は、自分の情報として蓄積される。また、自分の情報は他ユーザーに公開され、隣接するユーザーへ自動的に情報が流れていく。例えば、図 2 の C さんが知人の A さんや B さんの持つ WAVE 専用のアドレス ("ユーザー名@ホスト名:ポート番号" の形) を図 4 の画面で "お友達リスト" としてシステムに登録すれば、C さんは A さんや B さんに隣接するユーザーとなって、A さんや B さんから自動的に流れてきた情報を簡単に閲覧することができる。WAVE では、情報をもらいたいユーザーをお友達リストに登録したり、逆に、自分の情報を伝えたい人に自分のアドレスをお友達リストに追加してもらうように通知したりすることができる。

これにより、情報のプルとプッシュを統合することができる。また、ユーザー同士の人間関係が強く現れ、相手の専門分野や信頼性を判断することができるので、WWW などに欠落していた情報源の信頼性を高めることができる。さらに、自分の信頼する隣接ユーザーとのやり取りがほとんどなので、安心してコミュニティに参加できる。

<sup>†3</sup> WAVE には、口コミが波のように伝播していくというイメージと、このシステムが、WAVE を起こし、世界中の人々に使ってもらえるようなコミュニケーションメディアとなしてほしいとの願いがこめられている。

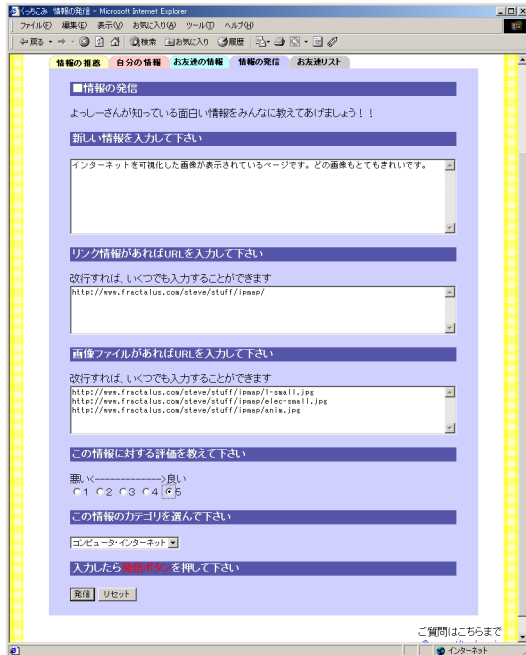


図 3 情報の発信画面



図 4 お友達リスト画面

### 3.4 情報の評価と取得

図 2 で、C さんが A さんから流れてきた情報の中から興味を持った情報があれば、図 5 の画面のようにその情報に関する詳しいデータを見ることができる。このとき、その情報に新しい評価をつけたり、自然言語による付加情報としてコメントを与えることができる。この画面では、自然言語による情報だけでなく画像やハイパーリンク、情報提供者による評価・コメントなどが表示されるのでその情報が有用かどうかの判断を支援するようになっている。C さんが新しい評価やコメントを与えると、A さんの情報は自動的に取得され C さん自身の情報として公開される。そして、それがまた他のユーザーに伝播していく。

このように WAVE では情報の公開、閲覧、評価、取得をシームレスに行うことができるので、情報のアップロードや情報の存在を人々に知らせるため手間を軽減し、情報のプッシュを促進する。また、BBS やメーリングリストにおける ROM(Read Only Member) が持つような積極的な参加への心理的抵抗感も軽減する。このことは、情報伝播において重要な役割を果たすブリッジの存在を維持することにつながる。

多くの人間を経由して情報の評価と取得が繰り返し行われるうちに段階的にフィルタリングが行われ、有用な情報だけがネットワーク上に広まる。相手を侮辱するような情報やチェーンメールのような情報を発信しても周りから取得されず自分の情報としてとどまり広がりにくい。また、同じような嗜好を持つ人間はクリークとして集まりやすいので情報の流れは指向性を持つ。そしてブリッジを介して情報がひとたび自分の属するクリークに到達すれば、自分もその情報を得られる。WAVE では、人間のコミュニティそのものが分散化された情報収集システムとして機能し、グローバルな情報交換ネットワークを形成されるといえる。

### 3.5 情報の推薦

”お友達リスト”に登録したユーザーの数が増加したり、ひとりのユーザーが公開する情報の数が増加したりすることによって、流れてくる情報をすべて閲覧するのは負担となってくることが予想される。

そこで、図 2 のようにユーザーの閲覧履歴等をもとに動的に作成した評価関数により、公開されている情報の中から有用であると思われる情報の一覧(図 6)



図 5 情報の詳細画面



図 6 情報の推薦画面

を提示し情報の閲覧にかかる負担を軽減する。なお、評価関数は以下の項目を基準にして作成した。以下の項目の値が大きくなると、評価関数の値が大きくなり、ユーザーにとって有用な情報として推薦される。

- 情報提供者が与えた情報に対する評価  
口コミによって流れる情報は、情報提供者によってすでに1~5(1が一番悪く、5が一番良い)の評価値が与えられている。情報提供者の評価値が高ければ、他のユーザーにとっても評価の高い情報であると考えられる。
- 情報提供者に対するユーザーの評価  
ある人の情報を見たり取得する回数が多い時、その人に対して高い評価をしているので、その人から流れてきた情報の評価も高いと考えられる。このとき、コンピューターに詳しい人からはコンピューターに関する情報を取得しがちであるというように、ユーザーが取得する情報の分野は情報提供者によって偏りがあり、提供者の評価には提供者の持つ専門性も考慮する必要がある。そこで、すべての情報提供者の中で、今までに、その情報提供者の情報をどれくらい閲覧・取得

したかや特に今回の情報と同じカテゴリの情報はどれくらい閲覧・取得したかクリック率を計算し、この値が大きいほど情報提供者の評価が高いとする。さらに時間が経つと、情報をいつも参照する人が変わることがあるので、情報提供者の情報を最後に見た日数が経過するにしたがって、その情報提供者の評価が低くなるようにする。

- ユーザーの嗜好  
ユーザーが興味のあるカテゴリに関するものほど、情報に対する評価は高いと考えられる。そこで、今回の情報と同じカテゴリの情報に対して今まで与えてきた評価値の平均や、すべてのカテゴリの中で今回の情報と同じカテゴリの情報をどれくらい閲覧・取得しているかクリック率を計算し、これらの値が大きいほど情報の評価が高くなるようにする。
- 情報の鮮度  
新しい情報ほどユーザーの評価は高いと考えられる。情報が取得・公開されてからの日数が経つたものほど情報の評価は下がるようにする。
- 情報が伝達した人数

多くの人の間を伝達した情報ほどユーザーの評価は高いと考えられる。伝達した人数が多いほど情報の評価が高くなるようにする。

WAVE における情報の推薦は、Collaborative filtering のように評価傾向の似ている他ユーザーの持つ情報を参考にして有用な情報を提供するのではなく、隣接ユーザー間で情報をプッシュする側とプルする側のマッチングを行う。現段階では本システムは、この情報はあの人に教えたいというように、情報ごとに特定のユーザーを指定してプッシュすることができないので、情報の推薦がこの機能を補う。

### 3.6 システムの分散化

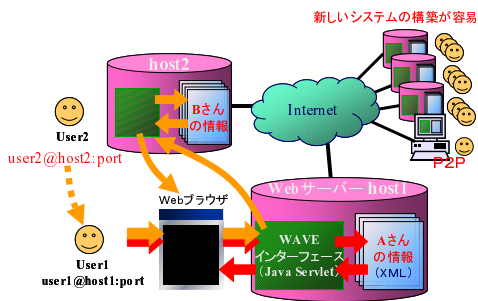


図 7 システムの分散化

図 7 のように、WAVE ではシステム自身の分散化も行っている。システムは Java サブレットを用いて実装されており、Web サーバー上で動作する。ユーザーは、Web ブラウザを介してユーザー登録をしたホストにアクセスするだけで、情報のやり取りをすることができる。

自分の情報は、ユーザー登録したホスト上に蓄積される。なお、この情報は、次世代の Web の標準言語となる XML により保存されている。これにより、既存の Web ページからの情報を有効利用することなどが将来的に可能とあり、WAVE は WWW を包括するメディアとなり得る。

分散化されたシステム同士での連携の仕組みは非常に単純である。図 7 を例に説明すると、User1 は、host1 で動作するシステムにユーザー登録しているので、host1 へアクセスすることで、情報のやりとり

を行うことができる。また、他のホスト host2 を利用している友人の User2 の情報が閲覧したいときは、登録した User2 の WAVE 専用のアドレスからそのユーザーが持つ情報の存在位置が一意に定まるので、User2 の情報が host1 に存在するかのように情報の存在位置を気にすることなく取り扱うことができる。

分散化によりシステムをどこでも自由に構築できるので、ネットワークの負荷分散や、CPU、ストレージなど計算資源の有効活用が可能である。また、ユーザー数が増加しても新しくシステムを構築すればよく、スケラビリティが高い。したがって、ユーザー数の増加が促進され、より効率的な情報収集を WAVE で行うことが可能になる。さらに、WAVE を Peer-to-Peer 方式<sup>†4</sup>で実装すれば、一般的になりつつある個人のインターネットへの常時接続環境において広く使われると考えられる。

### 4 実験

WAVE を実装し、被験者 33 名で 20 日間運用した。その後、実験データを解析し、社会ネットワーク分析のためのグラフ可視化ツール KrackPlot [19] を用いて、図 8 のように、WAVE 上でのコミュニティにおけるグラフを作成した。

ノードはユーザーを表しており、情報を最初に発信した回数によって色分けされている。この場合、myoshida や blankey、roy、t-sugie などがオピニオンリーダーとなってコミュニティに話題を提供している。ノード間を結ぶアークは、あるユーザーから別のユーザーへ矢印の方向に情報が取得されたことを表している。線の太さは、情報を取得した回数である。ノードの入次数が多い場合、ユーザーは多くのユーザーを信頼し情報を獲得していると言える。逆にノードの出次数が多い場合は、多くのユーザーから信頼されるような情報を提供していると言える。

図の中心にあるノードからアークが放射上に広がっ

<sup>†4</sup> クライアント・サーバー型のネットワークと違い、ネットワーク上のコンピュータのそれぞれが、サーバーでありクライアントとなる。よって、集中的に処理を行なうサーバーを設置することなく、各ネットワーククライアントが持つ資源をお互いに共有する事が可能である。

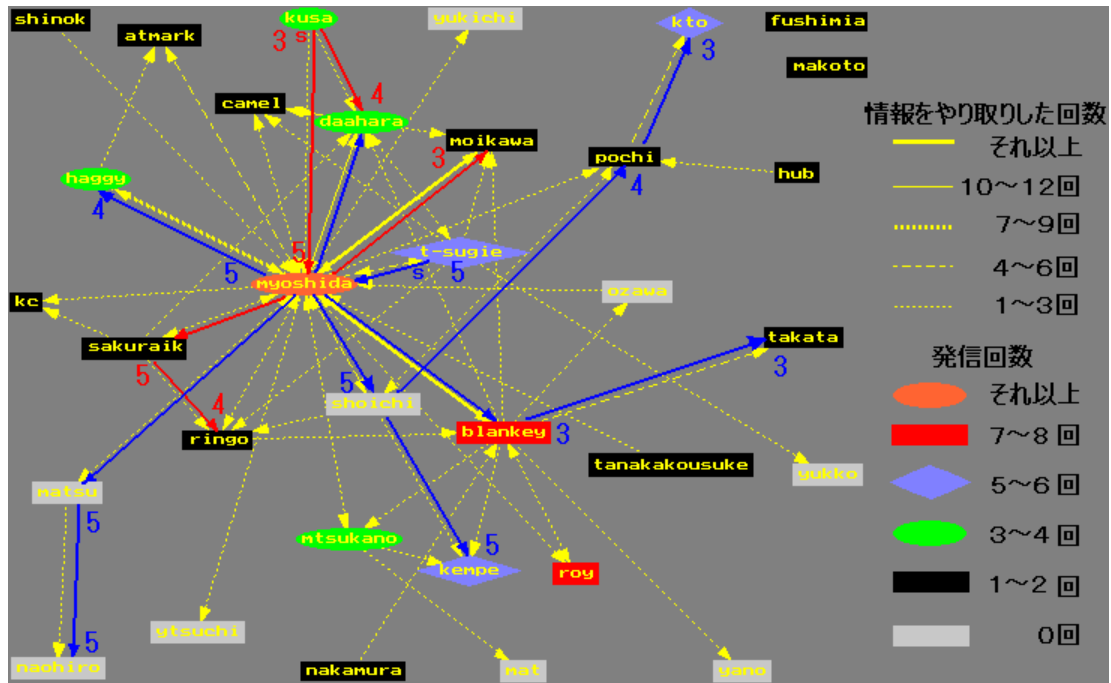


図 8 WAVE 上でのコミュニティ

ており、中心にいる myoshida や blankey の周辺で活発な情報のやりとりが行われていることが分かる。また、アークによって結ばれた三角形がいくつも確認できる。このような三者関係 (triad) [14] は小さなクリークで結びつきが強く、実世界におけるコミュニティを照らし合わせると、この三角形がいくつも結びついて大きなクリークを形成しているのが分かった。

さらに、情報が伝播していった例を 2 つ、それぞれ赤と青の線でトレースした。ノードの脇にかかれている数字は、ユーザーがその情報に対して与えた評価値 (1~5) である。ここで、情報が伝播するにしたがって徐々に評価が下がっていることが分かる。また、青い線の情報は、matsu、naohiro の辺りでは評価が高いが、blankey、takata や poti、kto では低くなっている。これは、集団内では似たような価値観を持った人が多いことや自分の評価を決定するときに情報提供者の評価を参考しているからではないかと考えられる。情報が伝播されるうちに評価が減少していくと、取得される価値がないと判断され伝播が途絶える。一方、その情報に興味をもった人たちの間には

広まっていく。

また、情報は人間関係に沿って流れ、myoshida、shoichi のように情報の経路が枝分かれしているところで、複数の集団 (クリーク) へ情報が伝播し、集団内では急速にその情報が広がるといった現象が起こっている。この場合、図から弱いつながりとしてブリッジの存在を確認するのは難しいが、そのようなユーザーは実世界において、サークルや研究室など異なる集団を結びつける人物であることが分かった。このような人物がゲートキーパー (gatekeeper) [20] として働いていると考えられる。ユーザーに使用してもらった感想を聞くと、システム上で流れてきたある情報について、同じ集団に属するユーザーの間で実世界において初めて話題になった時にすでに全員が知っていたなど、その現象をユーザー自身で実感することができたようだ。このように、2 章で説明した口コミの性質が観察され、WAVE の有効性を確認することができた。

## 5 まとめ

本稿では、口コミを電子コミュニティ上に再現することで、効率のよい情報収集や円滑なコミュニケーションを支援するシステムの提案を行った。また、実験データから作成した WAVE 上でのコミュニティのグラフから WAVE の有効性を確認することができた。

今後も引き続きシステムを運用し実験を行う。

現在、<http://www.nm.cs.titech.ac.jp:12581/wom/>で、システムを公開している。興味を持たれた方は実験に御協力頂きたい。また、本システムを配布し、複数のホストで動作させ、分散環境を実現したい。

その後、本稿で行ったようなコミュニティの可視化を行うことで、クリーク、ブリッジなどの構造的役割や情報の伝播の仕方などさらに詳しい分析を行った。ユーザーにアンケートを行うことでシステムの使用感について調査し、システムを評価する。情報の推薦については、推薦により情報を取得した割合や推薦により取得した情報の順位の変化、ユーザーへのアンケートなどによりその妥当性について評価する。

また、システムの改良についても行っていきたい。現状では、カテゴリは情報の発信時のみ付与するようになっているが、取得時にも各ユーザー独自のカテゴリを付与する。カテゴリをフォルダとみなし階層構造を許すようにすると、自分の持っている情報をフォルダごとに自由に整理することも可能となる。この際、情報の推薦については、階層構造内で何親等になるかという距離を定義することでカテゴリ間の類似度が計算できるので、それを他のカテゴリ内の情報への評価として活用すれば、カテゴリに分類したことによるサンプル数の減少を補うことができる [7]。

## 参考文献

- [1] Sproull, L. and Kiesler, S.: コネクションズ: 電子ネットワークで変わる社会, アスキー出版, 1993.
- [2] Lea, M.: Contexts of Computer-Mediated Communication, Harvester Wheatsheaf, pp.30-65, 1992.
- [3] 野島 久雄: 電子メディア社会の心理学, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.1, pp.66-70, 1999.
- [4] 溝口文雄, 大和田勇人. 帰納学習に基づく情報フィルタリング. 人工知能学会全国大会 (第 10 回) 論文集, 1996.
- [5] Pattie Maes: Agents that reduce work and information, CACM, Vol.37, No.7, pp.30-40, 1994.
- [6] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstrom, P., Riedl, J.: GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews. CSCW '94 Proceedings. pp.175-186, 1994.
- [7] 沼尾 正行, 横山 甲: 階層化された知識の継承による情報フィルタリング, 情報処理学会「知能と複雑系」研究会, 1999.
- [8] 西田 豊明, 畦地 真太郎, 藤原 伸彦, 角 薫, 福原 知宏, 矢野 博之, 平田 高志, 久保田 秀和: パブリック・オビニオン・チャンネル, 第 2 回 CMCC 研究会シンポジウム, [http://www.brl.ntt.co.jp/people/nojima/CmCC/Resources/CmCC\\_Symposium\\_Papers/cmcc0206-nishida.pdf](http://www.brl.ntt.co.jp/people/nojima/CmCC/Resources/CmCC_Symposium_Papers/cmcc0206-nishida.pdf), 1999.
- [9] 藤田 邦彦, 亀井 剛次, Eva Jettmar, 吉田 仙, 桑原 和宏: ネットワークコミュニティの可能性-Community Organizer 評価実験結果報告-, 第 3 回 CMCC 研究会シンポジウム, [http://www.brl.ntt.co.jp/people/nojima/CmCC/Resources/CmCC\\_Symposium\\_Papers/cmcc03-fujita.pdf](http://www.brl.ntt.co.jp/people/nojima/CmCC/Resources/CmCC_Symposium_Papers/cmcc03-fujita.pdf), 2000.
- [10] 高橋 正道, 北山 聡, 金子 郁容: ネットワーク・コミュニティにおける組織アウェアネスの計量と可視化, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.11, p.3988-3999, 1999.
- [11] 館村 純一: 協調型情報探索を支援する仮想評者とその視覚化, WISS'99, 1999.
- [12] 岡堂 哲雄: 現代のエスプリ別冊 社会心理用語事典 p.91, 至文堂.
- [13] 中村 功: 現代のエスプリ別冊 特集「流行… ファッション」流行と口コミ電話, pp199-209, <http://cc.matsuyama-u.ac.jp/~nakamura/espri.htm>, 2000.
- [14] 安田 雪: ネットワーク分析, 新曜社, 1999.
- [15] Bristol, J.: Enhanced explanations of word of mouth communications; the power of relations, Research in Consumer Behavior, Vol.4, pp51-83, 1990.
- [16] Granobetter, M.: Getting A Job, 1974 (渡辺深訳「転職」ミネルバ書房, 1998).
- [17] 柴内 康文: 電子メディア社会における情報伝播, 第 2 回 CMCC 研究会シンポジウム, [http://www.brl.ntt.co.jp/people/nojima/CmCC/Resources/CmCC\\_Symposium\\_Papers/cmcc0205-shibanai.pdf](http://www.brl.ntt.co.jp/people/nojima/CmCC/Resources/CmCC_Symposium_Papers/cmcc0205-shibanai.pdf), 1999.
- [18] 大谷 武, 南 俊朗: 口コミによる情報資源探索, MACC'1997 一般セッション (情報検索支援), <http://www.kecl.ntt.co.jp/csl/msrg/events/macc97/ohtani.html>, 1997.
- [19] KrackPlot home page, <http://www.contrib.andrew.cmu.edu/krack/>.
- [20] 後藤 滋樹, 野島 久雄: 人間社会の情報流通における三段構造の分析, 人工知能学会誌, Vol.8, No.3, pp.348-356, 1993.
- [21] 伊藤 雄介, 吉田 匡志, 沼尾 正行: 口コミ支援システムの実験, 情報処理学会「知能と複雑系」研究発表会, 2001.
- [22] 伊藤 雄介, 吉田 匡志, 沼尾 正行: 多くの人の評価を経て情報が吟味される口コミ支援システム, 第 15 回人工知能学会全国大会, 2001.