

# 口コミ支援システム WAVE の新機能

伊藤 雄介、吉田 匡志、沼尾 正行

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

## 概要

筆者は、電子コミュニティ上で口コミを再現することで、効率よい情報収集や円滑なコミュニケーションを支援する WAVE という新しいシステムを提案してきた。本論文では、WAVE に新たに付け加えられる予定のいくつかの有用な機能について説明する。新たに専用クライアントを作成して、情報をグループのメンバーにだけ公開する機能や、情報にファイルを添付できる機能が付け加えられる。そして、データマイニングにおける協調作業への WAVE の応用について述べる。WAVE を用いれば専門家同士のデータやマイニング結果の交換を簡単に安全に行うことができる。そして作業がどのように行われたかを分析することができる。

## New features of the Word-of-mouth Assisting Virtual Environment

Yusuke ITO, Masashi YOSHIDA , Masayuki NUMAO

Department of Computer Science, Tokyo Institute of Technology  
{blankey, myoshida, numao}@nm.cs.titech.ac.jp

## Abstract

We proposed the WAVE system that helps us to collect information and to communicate smoothly by word of mouth. In this paper, we explain some useful new functions of the WAVE that the authors schedule to add. They will construct a private client application, that will be able to make information visible only to a member of the group, and to attach a file with information. We also consider applying this system for cooperated work on data mining. By using it, the experts can exchange raw data and results easily and safely, and from their usage, we can analyze how the mining process is performed.

## 1 はじめに

筆者らは、電子コミュニティ上で口コミを再現することで、効率よい情報収集や円滑なコミュニケーションを支援する WAVE (Word-of-mouth-Assisting Virtual Environment) という新しいシステムを提案してきた [15][16][17]。WAVE は分散化されたサーバー上で、お互いの保持する情報を容易に交換できるので、興味深い情報ほど多くの人に広まる。そして、WAVE 上の情報交換ネット

ワークは容易に分析したり可視化することができる。

この論文では、まず WAVE を紹介し、実験を行った結果を分析する。次に、WAVE に新たに付け加えられる予定の有用な機能について説明している。ユーザーインターフェースを便利にするため、新たに専用クライアントを作成し各種の新機能をつけて、ユーザーの増加を図る。そして、WAVE のデータマイニングにおける協調作業への応用について述べる。WAVE を用いれば専門家同

土の元データやマイニング結果の交換を簡単に安全に行うことができる。

## 2 口コミについて

口コミでは、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 [8]、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、信頼できる人であるかとか、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。したがって容易に情報の価値判断ができる。

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 [12]。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 [9] 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 の概要

WAVE (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。ここでは、WAVE の機能について説明をする。

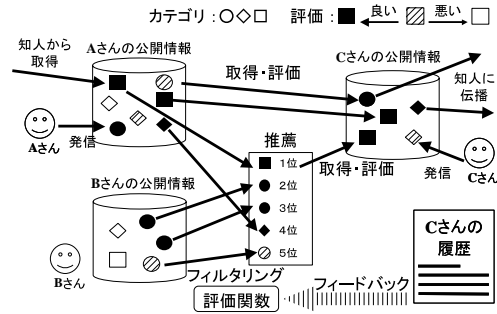


図 1: WAVE における口コミの再現

### 3.1 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。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る。

### 3.2 情報の公開

図1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。

### 3.3 情報の評価と取得

図1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、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。

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集まりやすいので情報の流れは指向性を持つ。そしてコミュニティ内の誰かを介して情報がひとたび自分の属するコミュニティに到達すれば、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が形成されるといえる。



図 2: 情報の推薦画面

### 3.4 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、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2)を提示し情報の閲覧にかかる負担を軽減する。

### 3.5 システムの分散化

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、複数のサーバー間での情報のやり取りをすることができる。

## 4 実験

実装した WAVE を約 3 ヶ月運用して実験をした。参加した人数は 47 人であった。

情報交換の様子を可視化してみると、図 5 のようになった。

まず、社会ネットワーク分析における集団の概念であるクリークを用いて、そのネットワーク内で相互に強い関係で結ばれた集団を発見してみることにした。クリークは、すべての行為者が直接的な関係で接続されている集まりのことを言うが、実際の集団がすべて直接的に接続されているのは稀である。そこで本研究ではより柔軟な定義として N-クリークを用いてクリークを特定した。

N-クリークは互いに N ステップで到達可能な行為者の集合である。簡単のためユーザー間で一回でも情報の取得がありアークがつながっていれば到達可能であるとした。図の中では、2 クリークの例と、実世界での集団の例を図示してある。クリークが実世界の集団と似たグループを抽出していることが分かる。

次に、中心性という指標を計算した。中心性は、何らかの組織やグループが存在するときに中心的な存在を特定し、ネットワーク内での人々の影響力関係を理解するのに非常に重要である。本実験では、3つの中心性の指標を計算した。

まず代表的な中心性の指標として、ネットワーク内のノードの次数がある。WAVE のコミュニティの場合、入次数は情報を取得した回数で、出次数は他のユーザーによって情報を取得された回数である。

2つ目に、中心性の指標として一般的に定義されているわけではないが、発信回数の割合を中心性の指標として計算した。WAVE のコミュニティの場合、この値によってコミュニティにたくさん話題を提供しているオピニオンリーダーが分かるからである。

3つ目として、媒介性による中心性という指標を求めた。例えば、図 4 で、E さんから D さんへ情報が流れるときに C さんを経由することなく到達可能だが、A さんや B さんへは C さんを経由しなければ到達できない。C さんは E さんと A さん B やさんを仲介していると言える。媒介性によ

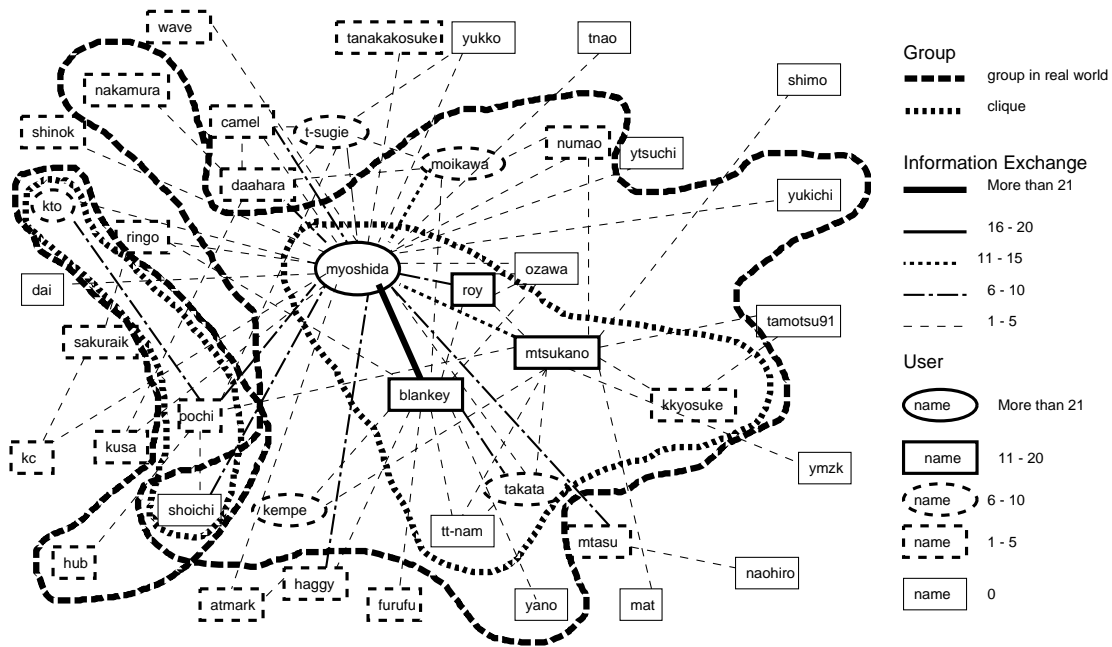


図 3: WAVE における情報交換のようす

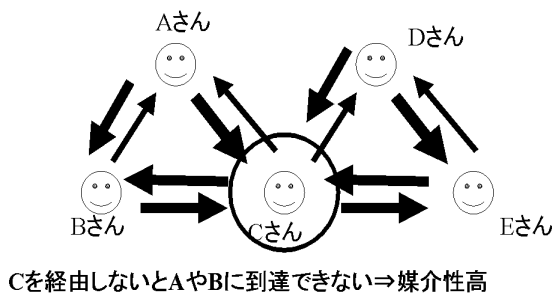


図 4: 媒介性による中心性

る中心性とは他のユーザー間の関係を仲介している頻度である。Cさんの媒介性による中心性を求めるには、Cさん以外の全てのユーザー間を結ぶ全部の最短経路の中でCさんが含まれる経路がどれくらいあるか割合を求める。

媒介性による中心性が高いユーザーは集団と集団を結びつけるつながりをもった人物であると言える。

図5は、中心性を計算し棒グラフにしたものである。発言回数に関する中心性のグラフからも確認できるように、myoshida や mtsukano や roy な

どのユーザー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。また、myoshida や mtsukano や blankey など入次数による中心性が高いユーザーは多くのユーザーから情報を獲得していると言える。逆に、出次数による中心性が高いユーザーも myoshida や mtsukano や blankey だったが、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。

ここで、図3のユーザー shoichi のような2つの集団に属するユーザーに注目して分析してみる。図5を見ると、媒介性による中心性が高い myoshida や mtsukano や shoichi などは、集団(クリーク)と集団を結びつける弱いつながり(ブリッジ)をもっていて、異なる集団を結び付けている人物である。myoshida や mtsukano などは情報を発信した回数も媒介性も高く WAVE のコミュニティで重要な役割であるのは自明であるが、shoichi は情報の発信回数がゼロであるにもかかわらず媒介性が高い。

情報は2-クリークなど比較的結びつきの強い集団内で流れやすい。そして、情報が異なる集団を結びつけるブリッジをもつような人物に到達すると、別の集団へ情報が伝播し、その集団の中で情

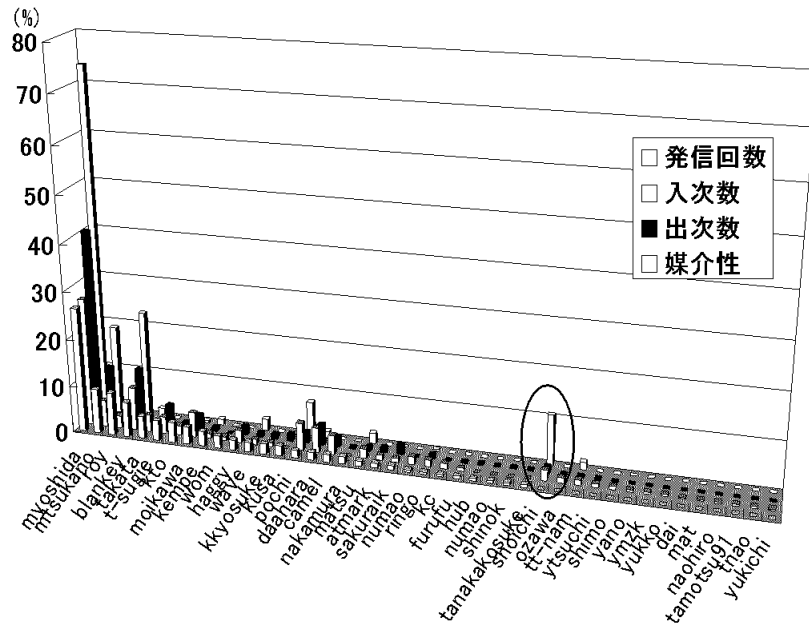


図 5: WAVE 上のコミュニティにおける中心性

報が広がるという現象が起こっている。このとき、shoichi のように自分のコミュニティに積極的に参加していない人でも 2 つの集団をつなぐ情報のチャンネルとしての重要な役割を果たしうることが分かる。

## 5 WAVE の新機能

実験での利用者が増えれば、より多くの興味深い結果が得られると考えられる。そこで大幅に改良した新バージョンを構築し、ユーザー数の増加を図る予定である。新しいバージョンは主に以下の機能を追加する予定である。

- クライアントの作成

専用のクライアントを新しく作成する。ログインの手間が省け、複雑な指定が簡単にできるようになり、情報の一覧性が高くなり、動作が軽くなるなどの利点がある。

また、今まで情報の推薦のための計算をサーバーで行っていたが、クライアントで計算で

きるようになるので、計算機資源の有効活用とネットワークの負荷分散に役立つ。

- 情報にファイルを添付する機能の追加

情報にファイルを添付することができるようになると、より汎用的な目的に使用できる。

- グループ機能の追加

現在のシステムでは、自分の保持する情報は、他の全てのユーザーから参照することが可能であった。また、システム上のユーザーは実世界の誰に当たるか同定することができる。これでは、常に他人の目を気にして差し障りのない情報しか公開することが出来ないで面白みに欠けるし、重要情報を交換しづらい。そこで、情報を特定のグループのメンバーにしか見えないようにすることのできる機能を追加する。

- 情報のカテゴリーの階層化

ブラウザのブックマークのように、情報のカテゴリーを階層化して、情報を取得したユー

ザーがカテゴリーわけして情報を格納する。各自の情報のカテゴリー認識が反映されるので、分かりやすくなる。また推薦するときには階層を利用することでより精度が高くなる。

## 6 アクティブマイニングへの応用

現在、WAVE をアクティブマイニング用に改良して運用をしている。WAVE はダイナミックな集団形成が容易であるのが特徴であり、さまざまなレベルのグループでの討論をサポートすることが出来る。また、マイニング過程の分析にも役に立つ。

次期システムでは、ファイルの添付ができることで、マイニング過程のデータを交換することができる。また、グループ機能により、プロジェクトに関わる人だけにしか情報が見えないようにでき、患者のプライバシー情報を守ることが出来る。データマイニングの情報交換において、WAVE は有用であると考えている。

## 7 まとめ

口コミを支援する WAVE システムを運用することで、興味深い現象を観察することが出来た。

それから新しく WAVE に加える機能を紹介した。今後実装されて一般に公開する予定である。WAVE はアクティブマイニングで利用をすることも出来る。より実用的なものを目指して構築するので、完成後はぜひ実験に協力をお願いしたい。

## 参考文献

- [1] Lea, M.: Contexts of Computer-Mediated Communication, Harvester Wheatsheaf, pp.30-65, 1992.
- [2] 野島 久雄: 電子メディア社会の心理学, 情報処理処理学会論文誌, Vol.40, No.1, pp.66-70, 1999.
- [3] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstrom, P., Riedl, J.: GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of News. CSCW '94 Proceedings. pp.175-186, 1994.
- [4] 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・オピ

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.

- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 安田 雪: ネットワーク分析, 新曜社, 1999.
- [11] Bristor, J.: Enhanced explanations of word of mouth communications; the power of relations, Research in Consumer Behavior, Vol.4, pp51-83, 1990.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] KrackPlot home page, <http://www.contrib.andrew.cmu.edu/krack/>.
- [15] 吉田 匡志, 伊藤 雄介, 沼尾 正行: 口コミによる分散型情報収集システム, MACC2001, 2001.
- [16] 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.
- [17] 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.