

ネットワークコミュニティ形成支援

梅木 秀雄、下郡 信宏、横田 健彦

{hideo.umeki, nobuhiro.shimogoori, takehiko.yokota}@toshiba.co.jp
株式会社東芝 研究開発センター ヒューマンインターフェースラボラトリー

概要 ネットワークコミュニティ形成のライフサイクルにおいて、コミュニティの発生と安定化をそれぞれ支援する2つのシステム LOUIS と Vote について説明する。LOUIS では、双方向協調フィルタリングにより関心を共有するユーザ間でのインタラクションを支援している。一方、Vote では、投票に基づく協調的信頼度モデルによりコミュニティの安定化やサイレントマジョリティの顕在化を促進させている。

Supporting Network Community Formation

Hideo Umeki, Nobuhiro Shimogoori, and Takehiko Yokota

Human Interface Laboratory, Corporate R&D Center, Toshiba Corporation

Abstracts This paper mainly describes two systems LOUIS and Vote supporting network community at its generation and stabilization stages respectively. LOUIS is a Web-page recommender system with communication channels between users who have similar preferences based on a bidirectional collaborative filtering algorithm. Vote provides a BBS environment with voting mechanism to stabilize communities in a self-organizing way.

1 はじめに

WWW(World Wide Web)の普及によって、多くの人々がインターネット上の膨大な情報に瞬時にアクセスし、利用することが可能となった。こうしたネットワーク化の急速な進行に伴い、人同士のコミュニケーションや社会・経済活動の形態も従来とは大きく変わりつつある。コンピュータを介した人々の協調的な活動に関する研究は、WWW出現以前からCSCW(Computer Supported Cooperative Work)という枠組みのもとで行われており、企業などの組織内情報共有を支援するグループウェア(groupware)という概念を生み出したが、インターネット等の広域情報ネットワークが発達した現在では、社会的活動の主体としてのネットワークコミュニティ(network community)とその形成や知的活動を支援する研究の重要性が高まってきている [1,2]。

コミュニティとは、生活環境、技術、関心、利害関係などの何らかの共通性、関係性によって結びついた人の集団である。典型的なコミュニティをその成因別に挙げるとすれば、技術伝承の場としての実践コミュニティ(community of practice)、生活の場や環境を共有する環境共有コミュニティ(community of habitat)、さらに関心共有コミュニティ(community of interest)などが挙げられる [2]。いずれにおいても、コミュニケーション(あるいはインタラクシ

ョン)に基づく情報と価値観の共有はコミュニティの形成と維持に不可欠なものである。このことはネットワークコミュニティにおいても同様であるが、ネットワーク化によるメリットは、これまで主にコミュニケーションにおける時間空間的非制約性とオープン性にあると考えられてきた。しかし、ネットワークコミュニティは、それ以上の、ネットワーク社会独自の情報流通の仕組みやコミュニティ形成過程、社会活動の場としての役割が見い出せる可能性を秘めている。CMCC(Computer Mediated Communication and Community)と呼ばれる分野では、こうした観点からコンピュータやネットワークと人間の社会的活動との関わりを議論している。

本稿では、ネットワークコミュニティの形態と形成過程についてまとめ、具体例として、ネットワークコミュニティ形成における異なる側面を支援する2つのシステム、LOUIS と Vote について説明する。

2 形態とライフサイクル

ネットワークコミュニティの形態は大きく分けて、明示的コミュニティ(explicit community)と暗示的コミュニティ(implicit/virtual community)の2つがあると考えられる [1]。前者はフォーラムや掲示板、Web ページといったメンバー共通の場を持つ。一方、後者はユーザプロファイルの比較によって嗜好や関心の類似性を見出し、互いに有用な情報を流通させ

表 1: ネットワークコミュニティのライフサイクルと技術的要素

過程	特徴	ユーザアクション	技術的要素
発生期	興味の発生 人/場の発見	情報収集 場の生成	アウェアネス支援 協調フィルタリング、場の自動生成
成長期	情報の均一化 メンバー理解 情報の蓄積	情報(リソース)交換 意見交換	コミュニケーション支援 検索技術
安定期	知識生成 権威の発生 規範・価値基準形成	集約化 信頼性の評価 オリジナル情報発信	要約技術 貢献度表現、信頼度モデル コンテンツ制御
変動期	価値観の対立 場の分化・統合・消滅	移動、脱落、排除	参加者制御 価値観のアウェアネス支援

ることに主眼が置かれる。

表 1 は、ネットワークコミュニティとその活動をサポートする技術的要素をライフサイクルという観点でまとめたものである。このライフサイクルモデルは、コミュニティメンバとしての帰属意識や連帯感を実感できる明示的コミュニティを前提としたものであるが、アウェアネス支援や協調フィルタリングといった支援技術は背後にある暗示的コミュニティの存在を利用していると言える。

このようなライフサイクルの観点から、以下では、ネットワークコミュニティの発生期(生成)を支援する LOUIS と安定期を支援する Vote システムについて説明する。

3 LOUIS

3.1 ブックマーキングコミュニティ

自分と他人が共通の関心を持つかどうかを調べるためには、各人の嗜好や関心を表現するユーザプロフィールが必要である。ユーザプロフィールの作り方はシステムの目的や用途によって異なり、個別のアイテムに対するユーザの明示的な得点付け(rating)や、ユーザの振舞いからの取得などがある。Web ページ推薦システム(Web-page recommender systems)においては、ユーザプロフィールとして各人の集めたブックマーク(bookmark)情報が有用である[3]。各人がブックマークした Web ページの集合の類似性に基づく暗示的コミュニティを「ブックマーキングコミュニティ」(bookmarking community)と呼ぶ。

ブックマーキングコミュニティによる Web ページ情報共有としては、すでに様々な形態のシステムが検討されている。たとえば、PowerBookmarks [4] では、ユーザの注釈付きブックマークをデータベース管理し、Web ページの組織化と推薦の統合を試みて

いる。また、Blink(ブリンク)¹では、ユーザのブックマークを集め、Web を介して各自のブックマークの公開範囲などを管理することにより、すべてのブックマーク登録された Web ページに対するキーワード検索や、自分がブックマークした Web ページに関連するブックマークの推薦、さらにメンバ間でのブックマークの共有を行っている。

3.2 双方向協調フィルタリング

LOUIS(るい) [5, 6] も、一種のブックマーキングコミュニティに基づいた Web ページ推薦システムであるが、関心の類似度に応じたユーザ間のコミュニケーションやアウェアネスを支援する枠組みを提供している点で他の Web ページ推薦システムと異なっている。

LOUIS では、図 1 に示すように、通常のブックマークで使われているフォルダ階層構造ではなく、フラットな構造の多重ラベリング(ラベル付け)を採用している。これにより、階層構造よりも柔軟な管理が実現

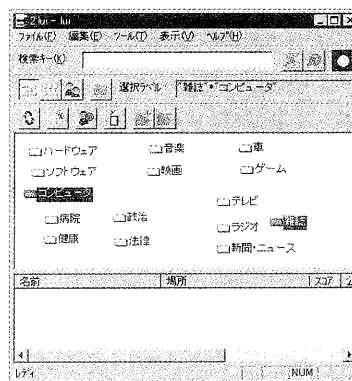


図 1: LOUIS のユーザインタフェース。ユーザのラベル一覧

¹<http://www.blink.co.jp> or <http://www.blink.com>



図 3: LOUIS における Web ページ推薦画面 (LOUIS インタフェースの下半分)。右奥のウィンドウは LOUIS で指定した Web ページを表示している Netscape の画面。

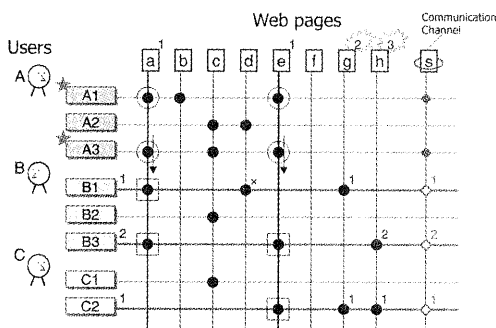


図 2: LOUIS における協調フィルタリングアルゴリズム (Relevance Propagation Scheme) の模式図。A1~C2 は各ユーザが独自に作成したラベルを表す。

できる。また、ユーザのラベリング情報をサーバ上に蓄積することで、ラベリング情報に基づく独自の協調フィルタリングアルゴリズム (図 2) により、任意のラベルの組み合わせに対応する URL 部分集合に対して推薦 Web ページを取得することができる。図 2 では、ユーザ A のラベル A1 と A3 にもラベリングされた Web ページ集合 $\{a, e\}$ に対して、ユーザ B と C のラベリング情報からスコア付きの Web ページ集合 $\{g(2), h(3)\}$ が推薦されたことを示している。このアルゴリズムでは、各ユーザの作成したラベルの名前を直接類似検索などに利用することは

せず、ラベリングによる Web ページの部分集合の重なり具合だけに基づいている。図 3 は、LOUIS 上で実際に Web ページ推薦が行われている様子を示している。この例では、ユーザが作成した「雑誌」と「コンピュータ」という 2 つのラベルがともに付いた Web ページ集合が LOUIS のユーザインタフェースの上部の窓に表示され、それに対する類似 Web ページの推薦リストが下の窓に表示されている。

LOUIS ではさらに、自分と関心が類似したユーザとのコミュニケーションを支援するためのコミュニケーションチャンネル (LOUIS Communication Channel、以下 LCC) と呼ぶ機能を提供している。LCC とは、LOUIS のシステムが提供するインスタントな Web 掲示板ページである。LCC はユーザが LOUIS 上において任意のラベルまたはラベル積によって表される Web ページ部分集合に対して作成することができる。たとえば、図 2 には、ユーザ A がラベル「A1 かつ A3」という Web ページ集合に対して s という LCC を作成している様子を示している。このとき、他のユーザに対して、Web ページ集合 $\{a, e\}$ との関連度が高いラベルごとに関連度に応じた優先度で LCC の存在を知らせることができる (図中の白抜き菱形)。この LCC によって、興味の類似したブックマーキングコミュニティ内でのコミュニケーションを支援することが可能となる (図 4)。

通常の協調フィルタリングでは、Web ページなど

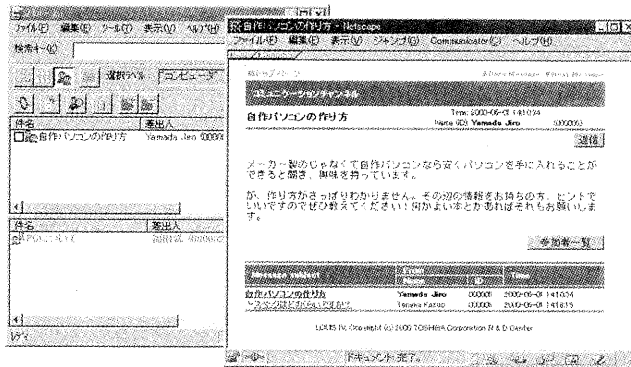


図 4: LOUIS におけるコミュニケーションチャンネル (LCC)。LCC を選択すると Web 掲示板的なインタフェースが Netscape で表示される。

のアイテムの集合をユーザへ一方的に推薦・提示するという事に留まっている。しかし、一方向で受動的な協調フィルタリングあるいは推薦システムでは、関心を共有する暗示的コミュニティが表出化することなく、コミュニティ内のインタラクションがないために、コミュニティの意識も希薄である。このため、情報を引き出すだけでなく、情報を能動的に提供/発信する場が必要となってくる。一方で、協調フィルタリングを用いた推薦システムでは大規模なユーザ集合を興味の対象により動的に再構成することができるという利点がある。LOUIS の LCC は、こうした観点から、協調フィルタリングに双方向性のコミュニケーション (インタラクション) を取り入れた双方向協調フィルタリング (bidirectional collaborative filtering) という概念を実現した例として捉えることができる。

特定の Web ページを介して情報交換を行うシステムとしては、すでに ThirdVoice² や uToK³、Odigo⁴ などが存在する。これらは、任意の Web ページを中心として、そこへ集まるユーザ間でチャット (chat) などのコミュニケーションが行えるツールを提供しており、いわば Web ページセントリック (Web page-centric) なインタラクションシステムである。一方、LCC は、個々の Web ページ単独ではなく、Web ページ集合に対してインタラクションの機構を導入したものであり、関心の類似性に基づくコミュニティの初期的アウェアネスを支援するものになっていると考えられる。現在、LOUIS によるネットワークコ

ミュニティ生成の効果を検証するため、社内において実証実験を行っている。

4 Vote

4.1 現状のネットワークコミュニティの危険性

ネットニュース、Web 掲示板、チャットなどの従来からあるネットワークコミュニティには、コミュニティの維持に関わる二つの問題点がある。すなわち、

- 1) 悪意を持った参加者に対する無防備性
- 2) 意思決定手段の欠如

である。

まず 1) に関しては、コミュニティの破壊を目的とした参加者が現れた場合、これを排除し、コミュニティの健全性を保つ仕組みがシステムに用意されていないことが問題である。このため、現実にはシステム管理者が利用者の IP アドレスやメールアドレスを特定し個別に排除する方法で対応している。しかし、今日のようにプロバイダ料金が安く (または無料に) なり、無料メールサービスも増えてくると、複数のプロバイダのアカウントやメールアドレスを容易に取得できるようになるため、こうした管理方法はもはや悪質な利用者には無力である。

つぎに 2) の意思決定手段の欠如については、システムに意思決定手段が組み込まれていないことが問題であり、そのためコミュニティとして何かを決定することができない。多数に支持される重要な意見でも、誰にも支持されない身勝手な意見でも、システム上はどちらも一つの意見として扱われてしまうために、最終的には声の大きな者の意見に埋もれてしまうか、いつまでも結論が出ないまま、延々と議

²<http://www.thirdvoice.com>

³<http://www.utok.com>

⁴<http://www.odigo.com>

論が続く事態となる。その結果、システム管理者が独断で決めてしまう独裁主義か、何も決められない無政府主義に陥ってしまい、コミュニティとして機能しなくなる。

主な利用者が大学関係者や一部の研究者という限られた人達であった時代ならば、ネットワーク上のコミュニティの裏に実社会のコミュニティが存在しており、ネットワーク上で解決できない問題は実社会のコミュニティでの力関係が働くことで解決されてきた。しかし、今日のように利用者の大部分が、家庭からプロバイダ経由でアクセスする一般ユーザーになってきた場合には、ネットワーク上のコミュニティが唯一の接点であり、その裏に問題解決能力を持つ実社会のコミュニティが存在しないことがあり得る。このように実社会の裏打ちのないコミュニティでは、悪意を持った利用者は匿名性を利用して様々な問題を起こすことになる。

4.2 投票に基づく協調的信頼度モデル

Voteはこうした問題を解決するために提案されたシステムであり、実際に運用実験を行っている⁵。Voteとは端的に言えば投票機能付き Web 掲示板である。ユーザーは、掲示板の各記事に対する賛同の具合に応じて $-1.0 \sim +1.0$ の値を選び投票する。システムは、獲得した票の点に基づいて各投稿者の信頼度を計算し、信頼度に応じてコミュニティ運営上の権限を与える。すなわち、実績のない利用者や他の利用者から支持されない意見の持ち主に対しては利用できる機能を限定し、他の利用者から支持される意見を提供する利用者には多くの権限を与えるシステムとなっている。

このような機能を導入することにより、従来のネットワークコミュニティと比べて以下の3つの効果が確認された。

1) 支持されている意見がわかる

各記事への投票結果が表示されているため、意見の重要性がわかる。これにより、声の大きな者だけが勝つ状況がなくなる。サイレントマジョリティ (silent majority) の顕在化。

2) 決定の実行が早い

支持票により信頼を獲得した利用者なら誰でも権限を行使できるため、多数の支持が得られると思えることはすぐに実行に移すことができる。

3) 信頼の失墜を恐れる

従来の失う物がほとんどないネットワークコミュニティと異なり、他の参加者の不評を買うと信頼を失うため、喧嘩や無駄な議論の引き延ばしが減る。

ユーザーからの各記事への投票は、Web ブラウザの Cookie 機能を用いて一人一票を実現している。また、一人の投票者が一人の投稿者に大量投票しても信頼度が極端に上がらないように、投票に基づく協調的信頼度を以下のような方針に基づいて求めている。

- 同一の投稿者に複数投票すると、票の重みは減衰する。
- マイナス票はプラス票ほどには影響しないが、プラス票を投じた人が同じ投稿者にマイナス票を投じると信頼度は大きく減る。
- 時間経過とともに、票の重みが減衰する。

4.3 Vote の機能と構成

現在、運用している Vote システムの機能と構成について以下に説明する。

● カテゴリ

Yahoo!⁶や dmoz⁷ のようなカテゴリ別ディレクトリが存在する (図5)。各カテゴリにはサブカテゴリが存在し、より詳細なテーマを扱う。信頼度の高い利用者であればカテゴリの作成/変更/削除を自由に行うことができる。

● リンク集

各カテゴリには Web ページなどのリンク集が用意されており、信頼度の高い利用者であれば必要と思う URL を随時登録することができる。図5は、利用者が作成した「競馬」というカテゴリとそのリンク集の例を示している。

● 掲示板

各カテゴリには専用の掲示板が用意されており、通常の掲示板と同様に記事を投稿することができる (図6)。記事の下部には投票ボタンが用意されており、読者が投稿者に点を与えることができる。得点は記事ごとに集計され、更に信頼関数により投稿者ごとの信頼度が集計される。投票者は、自分の投票したい項目が存在しない場合には、投票項目を作成してこれに投票すること

⁵<http://vote.stanford.edu> にて運用実験中。

⁶<http://www.yahoo.com> or <http://www.yahoo.co.jp>

⁷<http://dmoz.org>

とが可能である。作成された投票項目の中には、コミュニティにとって好ましくない項目が出現する可能性があるため、信頼の高い利用者ならばこれを削除することができる。ただし、項目を作成した人の信頼も高い場合には、削除するにはより大きな信頼が必要となる。

● その他の権限

上記で述べた、カテゴリ操作、リンク操作、投票項目操作といった権限のほかに、掲示板の記事の削除や、投稿に信頼が必要な掲示板の作成、特定利用者の排除、特定ドメインの排除など、信頼度に基づく様々な権限の実装を検討している。ただし、権限を実行した場合には、必ず投票の対象となり、その行動の是非が問われ、権限の乱用を防ぐ仕組みになっている。

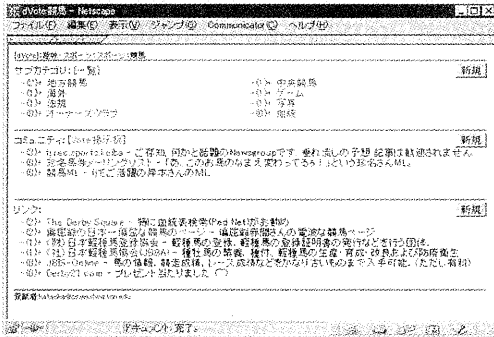


図 5: Vote: カテゴリの例

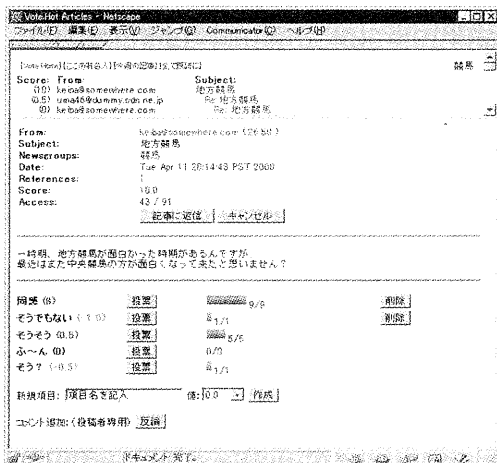


図 6: Vote: 記事と記事に対する投票の例

5 まとめ

本稿では、ネットワークコミュニティの形成をいくつかの側面から支援するシステムとして、LOUISとVoteについて概説した。

コミュニティの生成過程においては、LOUISで試みたように、自他の興味の類似度に基づいた推薦だけではなく、関心を共有するユーザ間でのコミュニケーションを支援することにより、コミュニティの発生から成長過程へのスムーズな移行を促進させることができると考えられる。

また、ある程度コミュニティが形成されるとコミュニティ内外での参加者の信頼度を客観的に評価する仕組みが導入されるべきである。Voteでは記事に対する投票から得られる信頼度をもとに、ユーザに権限を与えることによって、コミュニティの安定化やサイレントマジョリティの意見の反映を試みている。今後は、LOUISやVoteといったシステムの検証を行いながら、コミュニティのライフサイクルを包括的に支援するネットワークコミュニティの新たなプラットフォームを模索していきたい。

参考文献

- 梅木秀雄. コミュニティ形成支援技術. 人工知能学会学会誌, Vol. 14, No. 6, pp. 943-949, 1999.
- 西田豊明. コミュニティの知識創造を支援するインタラクティブなメディアを目指して. 情報処理学会学会誌, Vol. 41, No. 5, pp. 542-546, 2000.
- D. Abrams, R. Baecker, and M. Chignell. Information archiving with bookmarks: Personal web space construction and organization. In *CHI'98*, pp. 41-48. ACM Press, 1998.
- W.-S. Li, Q. Vu, Agrawal D., Y. Hara, and H. Takano. Powerbookmarks: A system for personalizable web information organization, sharing, and management. In *Proceedings of 8th International World Wide Web Conference (WWW8)*, pp. 297-311, 1999.
- 横田健彦, 梅木秀雄, 田中利一. LOUIS: ラベルに基づく情報流通システム. 情報処理学会研究報告 99-ICS-116, Vol. 99, No. 47, pp. 37-41, 1999.
- H. Umeki and T. Yokota. LOUIS: A labeling-based recommender system for web resources and communities of interest. In *Poster Proceedings of 8th International World Wide Web Conference (WWW8)*, pp. 172-173, 1999.