

kMedia: ブックマークからの共通話題ネットワークの発見手法とその評価

濱崎 雅弘¹, 武田英明^{1,2}, 河野恭之¹, 木戸出正継¹

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科¹
国立情報学研究所²

〒 630-0101 奈良県生駒市高山町 8916-5¹
〒 101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2²

あ ら ま し ブックマークの階層構造および登録されたウェブページは、ユーザの Web に関する興味を反映した、構造化されている知識であるといえる。このブックマークを他人のものと比較し、登録されたウェブページ同士の類似からウェブページ推薦を行うシステムを作成した。このシステムによる推薦結果を、実社会においてそれぞれつながり方の異なる被験者グループに評価してもらい、評価結果から人のつながりによって情報推薦はどのような影響を受けるのか、また、人のつながりはどのような指標によって示すことが出来るかを検証した。本稿では、この実験から得られた、ブックマークを通じた人のつながり発見についての知見を報告する。

キーワード 情報推薦, ネットワークコミュニティ, 協調フィルタリング, WWW

kMedia: Discovery of Shared Topic Nwtworks among Users by using WWW Bookmarks

Masahiro HAMASAKI¹, Hideaki TAKEDA^{1,2}, Yasuyuki KONO¹, Masatsugu KIDODE¹

Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology¹
National Institute of Informatics²

8916-5 Takayama-cho, Ikoma-shi, Nara 630-0101, Japan¹
2-1-2 Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8430, Japan²

Abstract In this paper, we report an effect of community for the recommender system and a parameter of the human network. The structure of bookmark and web pages which is registered in bookmarks reflect user's interest. We proposed a system called *kMedia* that can assist users to form knowledge for community by showing shared topics networks(STN) among them. We investigated whether the result of the recommendation was different when there was a community and when it was not.

Key words Recommender System, Online Communnity, Collaborative Filtering, WWW

1 はじめに

近年の WWW に代表される情報伝達技術の進歩により、我々は膨大な量の情報を利用する事が可能になった。しかし、行き交う情報が増えたことによって、自分の欲しい情報を見失ってしまう事が度々起こるようになった。

このような状況を打破するために、情報収集のみでなく情報分類・抽出などの利用法まで含めて考える、いわゆる知的情報統合の必要性が指摘されている [1]。この情報統合を進めていくための手法の一つとして、人同士のつながりを発見するという手法が考えられている。

本論文では、人が興味を持つ話題の共通性によって人同士のつながりを発見するシステム kMedia[2] を用いた実験から、人と人のつながりの発見に有効な指標について解説を行う。なお、kMedia はブラウザのブックマークデータを用いて、人が興味を持つ話題の共通性を共通話題ネットワークとして提示するシステムである。

2 kMedia システム

2.1 話題の共通性の発見

ある話題について情報収集をするとき、その話題と共通性のある話題に興味がある人々と情報交換することが出来れば、より効率良く情報を収集することが出来る。

また、共通する話題に興味を持つ人と人との関係を見出すことにより、新たに情報交換が活発に行われる集団、つまりコミュニティの形成が期待できる。コミュニティは人の情報編集活動を強力に支援する存在であると言え、その形成を支援することは、情報収集の支援にも繋がると考えられる [3]。

話題の共通性の発見には、1) 各人の興味のある話題の発見が難しい、2) 話題による情報分類が人によって異なる、3) 複数の人の話題の共通性を調べるのが困難、といった問題がある。そこで本研究では、各人が興味を持つ話題に関する知識を WWW ブラウザのブックマークから抽出し、それらの共通性を調べる。

2.2 システム概要

上で述べたような話題の共通性を発見するためのシステムとして、kMedia システムを作成した。kMedia のシステム構成図を 1 に示す。kMedia はクライアント・サーバ型のシステム構成をとっていて、クライアント部は Java2、サーバ部は CGI+Perl5.0 で作成されている。

利用方法は、クライアントを起動させて、設定画面からユーザ名と自分のブックマークファイルのある場所を設定して処理を実行させる。クライアントはブックマークファイルの解析処理を行い、サーバにその結果を送信する。そして、サーバでの処理が終わり、計算結果が返送されると、クライアントのユーザインタフェースに共通話題ネットワークとウェブページの推薦情報がそれぞれ表示される。

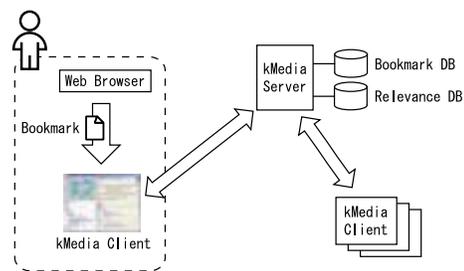


図 1: kMedia システム構成図

ブックマークに登録された膨大なウェブページの解析処理をサーバ側が全て行うのは負荷が大きいため、負荷分散のためにこのようなクライアント・サーバシステムを用いた。

2.3 インタフェース

kMedia のユーザインタフェース (図 2) は、共通話題ウィンドウとブックマークウィンドウの 2 つのウィンドウと、ステータスバーで構成されている。



図 2: kMedia のユーザインタフェース

共通話題ウィンドウ (図 3) には、共通話題ネットワークが表示される。共通話題ネットワークとは、それぞれのユーザが興味を持つ話題のうち、互いに共通性のあるものを無向グラフで表示したものであり、ユーザを示す黄色のノードと話題を示す青色のノードによって、それぞれのユーザの話題の共通性が示されている。

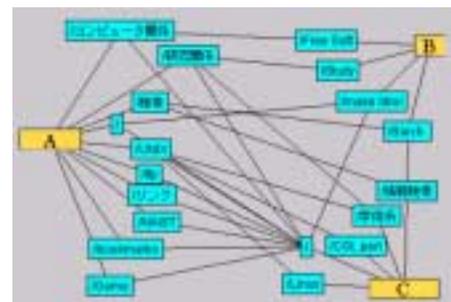


図 3: 共通話題ウィンドウ

ブックマークウィンドウ (図 4) には、自分のブック

マークデータに、他のユーザのデータで類似したものが推薦情報として付加されて表示される。自分のブックマークデータはフォルダがフォルダアイコンで、ブックマークしたウェブページは緑色のファイルアイコンで表示される。そしてこのデータの下に推薦されたウェブページが赤色のファイルアイコンで表示される。



図 4: ブックマークウィンドウ

3 共通話題ネットワークの発見

共通話題ネットワークとは、ユーザが興味を持つ話題で互いに共通性のあるものを無向グラフで示したものである。ここで重要なことは、話題の共通性は単純に話題名の比較によって求めることは出来ないという事である。ある情報が与えられた時、その情報がどういう話題に分類されるかは基本的に各人の判断にゆだねられている。そのため、話題の共通性はその話題に含まれる情報までを調べて初めて判断できる。以下、この共通話題ネットワークの発見手法について述べる。

3.1 共通話題ネットワークの発見手法

kMedia では、共通ネットワークを発見するために、ブックマークからユーザが興味を持っている話題を調べ、次にユーザ同士の話題の共通性を調べる。

まず、ユーザがどんな話題に興味を持っているかを知るために、kMedia はブックマークのフォルダを利用している。ブックマークのフォルダとは、WWW ブラウザのブックマークデータを整理するために用意されているものである。ユーザは任意にフォルダを作って、その中には記録しておきたいウェブページを登録したり、ウェブページを整理するためのフォルダをさらに作ることが出来る。

この各フォルダにはユーザが任意の名前を付けることが出来るが、そのフォルダ名には、一般的に、その中にあるウェブページの話題は何であるかが記述されている。そこで、kMedia ではブックマークのフォルダにつけられた名前は、その中にあるウェブページの話題を表しているとしている。また、フォルダ中にあるウェブページは、その話題に関する情報であるとしている。これらの関係を図 5 に示す。

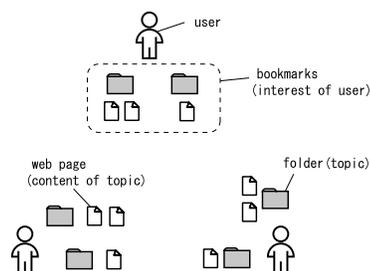


図 5: 話題とブックマークの関係

ユーザ同士の話題の共通性は、その話題に含まれる情報がどれだけ類似しているかによって決まる。そこで kMedia では、話題の共通性はブックマークフォルダに含まれる情報、すなわちフォルダ中に含まれるウェブページの類似性から求める。つまり、ウェブページの類似性が図 5 のように発見された場合、話題の共通性は図 7 のように示される。

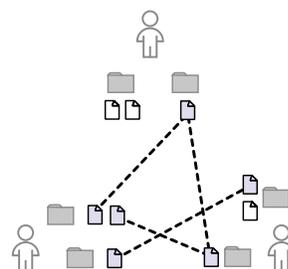


図 6: ウェブページの類似例

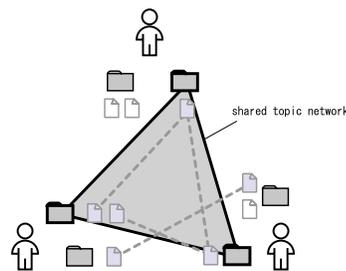


図 7: 発見された話題の共通性

なお、kMedia では、ウェブページの類似性を、ページ中の重要な単語（キーワード）の一致によって決める。ウェブページ中の出現頻度の多い単語の中から、上位幾つかをそのページのキーワードとし、互いのページで一致したキーワード数が多いほど、そのページ間には類似性があるとしている。

ここで求められたウェブページの類似性を元に、kMedia はブックマークデータの推薦を行っている。すなわち、各ユーザが持っているブックマークのウェブページで、キーワードが設定した閾値以上、一致するウェブページを互いに推薦情報として提示しあう。

3.2 ウェブページ間の類似

kMedia は指定されたブックマークファイルを解析して、ブックマーク先のウェブページを読み込み、そのページの文章から単語を切り出す。単語の切り出しには、茶筌 [4] などによる形態素解析ではなく、字種に注目した単語切り出し [5] を用いた。

字種に注目した単語切り出しとは、解析する文章を先頭から一字ずつ読み取り、連続する感じ、カタカナ、全角英数文字を単語として切り出す方法である。単語と見なす最短文字長は調整可能であるが、今回は3文字とした。

字種に注目した単語切り出しは、形態素解析に比べて厳密さには欠けるが、特にカタカナの新語、略語に対して柔軟な切り出しができるため、WWW の情報のように、雑多でやわらかい文章の解析に適している。

切り出された単語のうち、頻度順に、頻度が同じ場合は文字長の長い順に最大 10 単語をそのページのキーワードとしている。ただし、「ホームページ」や「カウント」など、あまりその文書の特徴付けられないような頻出単語はキーワードとして除外した。

このようにして選ばれた各ウェブページのキーワードの一致から、ウェブページ間の類似を調べる。今回は、キーワードが2語以上一致し、一致したキーワードが両ウェブページで合計 10 回以上現れた場合に、ウェブページ間に類似性があったと判断し、ウェブページの推薦を行う。なお、このキーワードの出現回数のことを、以後、ページ関連度と呼ぶ。

3.3 話題の共通性

話題の共通性は、話題を示すブックマークフォルダ中のウェブページの類似性によって決める。フォルダ間で互いに類似性があるウェブページの数をもとにフォルダ関連度と呼ぶ。今回は、フォルダ関連度が3以上、つまりフォルダ中のウェブページが3つ以上、互いに類似性がある場合に、そのフォルダ(話題)間に共通性があるとし、フォルダの推薦を行う。

話題の共通性を調べる際、フォルダの階層は2階層以上は考慮していない。つまり、2階層以上深いフォルダ内のウェブページは、全て親フォルダ内のウェブページと見なした。kMedia では、2階層以上を扱うことも可能であるが、表示の煩雑さを考慮し、このようにした。

4 kMedia 評価実験

4つの異なるコミュニティから3人ずつを被験者として集めた。ここで言うコミュニティとは、同じ研究室に所属している事を指す。

この実験では、kMedia を通常の利用法とは異なる方法を用いた。まず、被験者から集めたブックマークを実験者がkMedia システムに与える。そして、その結果をHTML形式に加工し、フォームを用いて評価してもらった。

同じコミュニティに所属する人同士と、異なるコミュニティに所属する人同士とで、ユーザの評価どの程度変わるかを調べるために、互いに異なるコミュニティに属する者だけのグループを、同じ12人の被験者を用いて4グループ作った。

各被験者には、まず同じコミュニティに所属する人同士でkMedia を使った場合の推薦結果に対する評価、次に異なるコミュニティに所属する人同士での結果に対する評価をもらった。被験者には推薦相手の名前は伏せており、推薦された情報が同じコミュニティに所属している人からのものか、そうでないかはわからない状況で評価を行ってもらった。

評価は、推薦されたページに対しての評価と推薦されたフォルダに対しての評価、そしてページやフォルダを推薦した推薦者に対しての合計3種類5項目、それぞれ5段階(5:大変そう思う, 4:そう思う, 3:どちらとも言えない, 2:そう思わない, 1:全く思わない)で評価を行ってもらった。

- あるページに対してのページ推薦が妥当であるか
- 推薦されたフォルダは似ているか
- 推薦されたフォルダは役立つか
- 相手と連絡を取りたいか
- 相手と会いたいか

図8は、あるページに対してのページ推薦が妥当であるかを評価するフォームである。自分の持つブックマークに登録したページが一覧表示され、そのページの下に推薦されたページが表示される。

被験者には推薦されたページに対して、自分が持つ被推薦ページと推薦ページの組み合わせが適切であるかどうか、それぞれ5段階で評価を行ってもらった。



図8: 評価フォーム1

図9は、自分の持つブックマークフォルダに対して推薦されたフォルダを評価するフォームである。項目は「似ているか」「役立つか」の二つであり、それぞれ5段階評価を行う。ページ推薦と異なり、フォルダ推薦では推薦相手が匿名で表示される。

被験者には、推薦されたフォルダに対して、「似ているか」「役立つか」という2つの観点から、5段階で評価を行ってもらった。なお、このフォームの下には相手のブックマークが表示されており、被験者はそのブックマークファイルを見ながら、推薦されたフォルダを評価する。



図 9: 評価フォーム 2

5 実験結果

5.1 ページ推薦の評価

同じコミュニティ間でのページ推薦と異なるコミュニティ間でのページ推薦の評価を比較した。表 1 は、推薦されたページ数の総和と、その推薦ページに対する評価値の平均値である「同じ」は同じコミュニティに所属している人同士の推薦、「異なる」は異なるコミュニティに所属している人同士の推薦を指す。図 10 は、横軸が推薦されたページに対する評価で、縦軸がその評価値をつげられた推薦ページが全推薦ページに占める割合である。

表 1: ページ推薦の評価 (1)

| | 推薦ページ数 | 平均評価値 |
|-----|--------|-------|
| 全体 | 3216 | 2.5 |
| 同じ | 1783 | 2.6 |
| 異なる | 1433 | 2.3 |

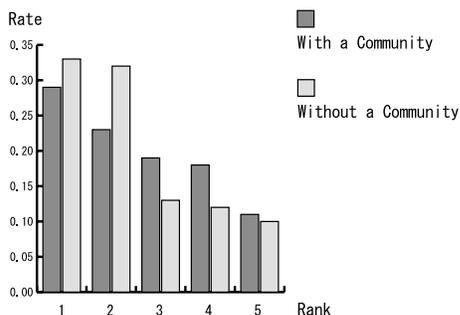


図 10: ページ推薦の評価 (2)

情報推薦は、一般に似たような関心をもつ人同士で行っ

た方が有効であるといわれている。kMedia システムによるウェブページ推薦の効果も、同じコミュニティに属する人同士で行った方が高いという結果が得られた。

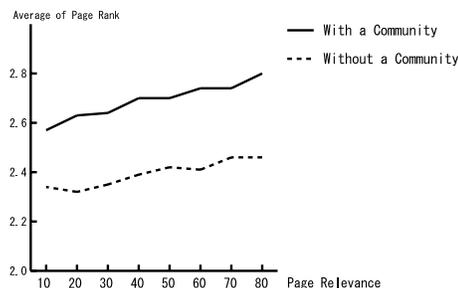


図 11: ページ関連度と推薦ページ評価

図 11 は、ページ推薦を行うためのページ関連度の閾値を変化させた場合の、推薦されたページに対する評価の平均値を示したものである。同じコミュニティ間の方が評価が高いことがわかる。だが、コミュニティの有無に関係なく、ページ関連度による閾値が高くなれば、評価も高くなる傾向がある。これはつまり、ページの類似性と、それを元に推薦されたページへの評価との関係は、あまりコミュニティの有無と関係が無いことがわかる。

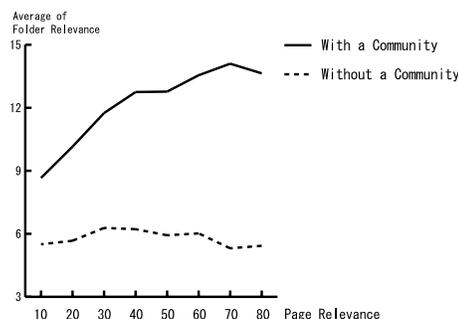


図 12: ページ関連度とフォルダ関連度

図 12 は、ページ関連度によるページ推薦の閾値を変化させた時、推薦ページのフォルダ関連度、つまり推薦・被推薦の関係にあるページの、それぞれのフォルダ間のフォルダ関連度が、どのように変化するかを示したものである。

ページ関連度を高くすると、同じコミュニティに所属する人同士で推薦されるページは、フォルダ関連度の高いものが多くなっている。対して、異なるコミュニティでは、そのような傾向は現れない。

5.2 フォルダ推薦の評価

表 2 はフォルダ推薦に対するユーザ評価の平均値を示したものである。評価 1 は「似ているか」、評価 2 は「役立つか」という評価である。前節の表 1 と比較すると、ページ推薦よりもフォルダ推薦の方が評価が高いことがわかる。

表 2: フォルダ推薦の評価 (1)

| | 推薦フォルダ数 | 評価 1 | 評価 2 |
|-----|---------|------|------|
| 全体 | 350 | 2.7 | 2.8 |
| 同じ | 179 | 2.8 | 2.9 |
| 異なる | 171 | 2.6 | 2.8 |

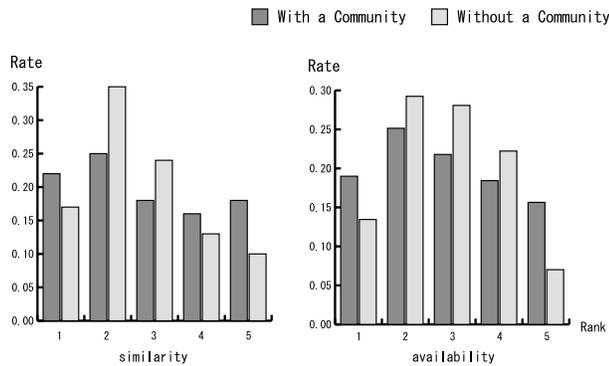


図 13: フォルダ推薦の評価 (2)

図 13 は、推薦されたフォルダに対する 5 段階評価の分布を示している。左のグラフが「似ているか」、右のグラフが「役立つか」という評価である。平均値からもわかるように「似ているか」と比べて「役立つか」という評価は、コミュニティの有無による差が少ない。

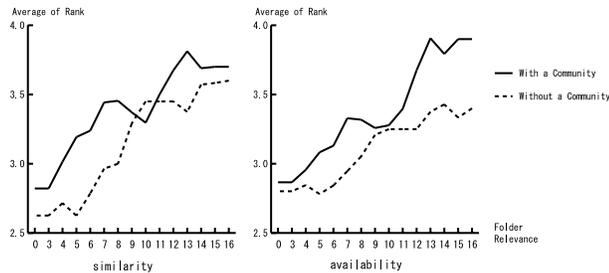


図 14: フォルダ関連度と推薦フォルダ評価

図 14 は、フォルダ推薦を行うためのフォルダ関連度の閾値を変化させた場合の、推薦されたフォルダに対する評価の平均値を示したものである。図 11 『ページ関連度と推薦ページ評価』と比較して、コミュニティの有無による差が小さいことがわかる。

5.3 話題を用いた情報推薦

情報推薦の問題点一つに、情報と情報の間にある関連性を発見することが困難という点があげられる。一般に、情報推薦では情報と情報の類似性を調べて推薦を行っている。だが、人にとって関連性とは、単なる類似性だけのものではない。

そこで、kMedia によって発見される話題 (フォルダ) を情報と情報の関連性として用いる。表 3 は、フォルダ

推薦の有無によるページ推薦の評価の違いを示している。フォルダ推薦があるとは、ページの推薦が行われる時に、互いのページが入っているフォルダ間でフォルダ推薦が行われている状態を指す。

表 3: 話題とページ評価

| | 平均ページ評価 |
|----------|---------|
| 全体 | 2.6 |
| フォルダ推薦有り | 2.7 |
| フォルダ推薦無し | 2.3 |

フォルダを用いる事によってページ推薦の評価は高くなっているが、あまり大きな値ではない。フォルダ推薦を行うためのフォルダ関連度の閾値を高めることで、ページ推薦の評価はどのように変化するかを、コミュニティの違いも含めて検証した結果が図 15 である。

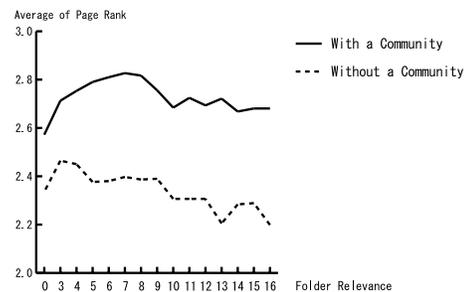


図 15: フォルダ関連度とページ評価

同じコミュニティに属する人同士の方が、フォルダ関連度の閾値を高くする事によって、ページ推薦の評価が上がっていることがわかる。フォルダ関連度が高すぎる場合に評価値が下がってしまうのは、現在のシステムはフォルダ関連度をフォルダ内の推薦ページ数で見ているため、単純にフォルダ中のページ数が多ければ、フォルダ関連度も大きくなりやすいためと考えられる。

フォルダ関連度によるページ評価の向上のために、推薦者を同じコミュニティであるかどうかで分別すれば良いのはわかったが、本実験でのコミュニティは研究室であり、推薦者が同じ研究室であるかどうかなどと言う判断基準が使えないことは明白である。そこで、同じコミュニティに所属しているのと同様の関係にある人を、自動的に判別する仕組みが必要となる。

コミュニティであるかないかの差が明確に現れた結果として、図 12 『ページ関連度とフォルダ関連度』がある。また、コミュニティの有無で推薦ページ数の差は 300 ほどあった (表 1 『ページ推薦の評価 (1)』) のに対し、推薦フォルダ数の差はわずか 8 であった (表 2 『フォルダ推薦の評価 (1)』)。

これらの結果から、同じコミュニティでは、一つ一つ

のフォルダ推薦のつながりが強い(フォルダ関連度が高い)ことがわかる。だが、フォルダ関連度だけではフォルダ内のページ数に左右される点がある。そこで、カテゴリ近似度という指標を新たに作る。これは、共有している情報の量でユーザ間を評価するのではなく、一致する率で評価するものである。ユーザ i にとってユーザ j のカテゴリ近似度は、以下の式で求めることができる。

$$C_{ij} = \frac{Nf_{ij} \times Rf_{ij}}{Np_{ij}}$$

C_{ij} : カテゴリ近似度

Nf_{ij} : 推薦フォルダ数

Rf_{ij} : 平均フォルダ関連度

Np_{ij} : 推薦ページ数

このカテゴリ近似度が高いものが自分と同じコミュニティであると判断する。このようにして作ったコミュニティと実世界のコミュニティとの差を図 16 に示す。

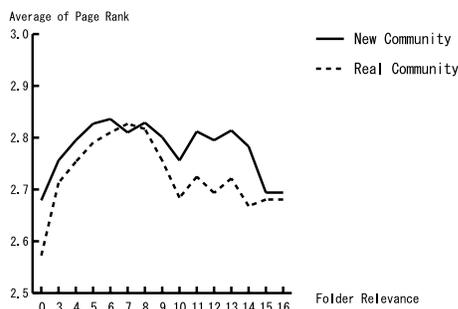


図 16: フォルダ関連度とページ関連度 (2)

実線がカテゴリ近似度を用いて作ったコミュニティを示している。自动生成したコミュニティによる情報推薦は、実世界のコミュニティよりも良い結果が得られている。これはつまり、カテゴリ近似度を用いれば、未知の人からなる集団からでも自分に適したコミュニティが自動的に生成可能であり、それにより、適切な情報推薦が受けられるという事である。

5.4 人のつながりの発見

今回の実験では、推薦結果を評価した後で、その推薦相手に対して「連絡したいか」「会いたいか」という、二つの評価を行ってもらった。表 4 は、システムによって求めた値と、ユーザによる推薦者の評価との相関である。「連絡したい」「会いたい」という 2 つの評価は、比較

すると、前者は情報交換で済むつながり、後者は単なる情報交換だけではないつながりと言える。推薦数や関連度などの、単純に情報が似ているかどうかの評価値では、情報交換で済むつながりと相関が高く、コミュニティ発

表 4: 推薦者の評価との相関 (1)

| | 連絡したい | 会いたい |
|-----------|-------|-------|
| 推薦ページ数 | 0.42 | 0.30 |
| 平均ページ関連度 | -0.13 | -0.19 |
| 推薦フォルダ数 | 0.45 | 0.35 |
| 平均フォルダ関連度 | 0.38 | 0.30 |
| カテゴリ近似度 | 0.49 | 0.55 |

見のための指標として用いたカテゴリ近似度は、他の指標よりも相関が高く、かつ情報交換だけではないつながりとの相関が高いという結果が出た。

表 5 は、推薦ページやフォルダに対するユーザの評価と、その推薦者に対するユーザ評価との相関を示したものである。平均フォルダ評価 1, 2 はそれぞれ「似ているか」「役立つか」という評価である。ユーザの評価は、システムによる評価値とは「連絡したい」と「会いたい」とで、相関値の大小関係が逆転している。

表 5: 推薦者の評価との相関 (2)

| | 連絡したい | 会いたい |
|------------|-------|------|
| 平均ページ評価 | 0.29 | 0.40 |
| 平均フォルダ評価 1 | 0.28 | 0.32 |
| 平均フォルダ評価 2 | 0.09 | 0.20 |

システムが行った評価は「会いたい」よりも「連絡したい」という気持ちとの相関の方が高い。対して、人が行った評価は、「連絡したい」よりもむしろ「会いたい」という強いつながりと相関が高い。これは人のつながりと単純な情報交換のためのつながりとは、微妙に異なることを示している。

また、「会いたい」というつながりは、システムの持つ評価値よりもユーザの評価値の方と相関値が高い。このことから、人が情報交換だけではないつながりを求める相手は、単純に所有する情報の近似では駄目なことがわかる。

カテゴリ近似度は、システムが求めた他のどの評価値よりも相関が高く、かつ「連絡したい」よりも「会いたい」という評価との相関値の方が高い。このことから、カテゴリ近似度という新しい指標は、単純なシステムの評価値よりもユーザの声を反映している事を示している事がわかる。

6 結論

5.1 節, 5.2 節のページ推薦よりもフォルダ推薦の方がユーザの評価が高いという結果から、kMedia システムにより発見される話題(フォルダ)という概念を用いてウェブページの推薦を行うことによって、単純にウェブペー

ジが持つ文字情報を利用するよりも、より受け入れやすい推薦が出来るのでは、と考えた。5.3 節における実験がそれであったが、結果としてフォルダを用いることによって、ページ推薦の評価を、単純な文字情報による類似性の比較だけの手法よりも向上させることが出来た。

フォルダを用いる情報推薦を、より効率よくするために、カテゴリ近似的度という人のつながりを示す指標を作った。この指標を用いてユーザを自動的に分類し、情報推薦を行ったところ、ユーザ評価の向上が見られた。

さらに、5.4 節にて、人のつながりについてユーザ評価を用いて検証し、提案したカテゴリ近似的度が、他のシステムが提示した指標よりも人のつながりを示すのに適切であり、カテゴリが人のつながりと密接な関係を持つことを示す事ができた。

7 関連研究

kMedia はブックマークを用いて、人のつながりを発見するシステムである。ブックマークは、人間によってその情報が有益であるかどうかのフィルタリングがかかっている、利用価値の高い情報である。この情報を元に、効果的な情報推薦を行おうとする研究がある。

PowerBookmarks[6] は、ユーザのコメントが記入されているブックマークデータをデータベースで管理し、情報の推薦を行う。WebTagger[7] は、タグ付けを行ったブックマークを用いて、情報共有を効率よく行おうとしている。BookmarkAgent[8] は、ユーザのブックマーク情報を持つエージェントが、ユーザが現在見ているウェブページに対して情報推薦を行う。Sitereer[9] は、ブックマークのフォルダ構造を利用し、フォルダ内の登録されたウェブページの比較によって推薦を行う。

これらのシステムでは、ブックマークに登録されたウェブページや、ページに対するコメント情報のみに注目している。本システムとは、ページが入っているフォルダ、ページを登録した人といった、周りの状況に注目している点で異なっている。

8 おわりに

WWW の拡大に伴い、ユーザの興味を反映したフィルタリングを可能とする WWW 検索システムの必要性が高まっている。このとき、実世界と同じように、同じ関心を持つ人間同士で情報を交換・共有することが可能ならば、効率的に情報収集することが可能である。

より良い情報を得るために、情報共有を行うユーザ数は多い方が良い。だが、ユーザが多くなると、共有された情報から選択するのが困難になる。特にウェブページのように分類が困難である場合、それは顕著に表れる。ユーザ間での情報共有を効率よく行うためには、まず情報源をある程度分別する必要がある。

本研究では、ブックマークという、ユーザによって作られた階層構造を持った知識を利用する事によって、自

動的に話題のつながりおよび人のつながりを発見する手法を提案した。膨大な数のユーザによる情報共有が行われた場合、この手法を用いてることによって、適切な情報推薦を支援することができる。

本手法は情報推薦を支援するが、推薦された情報はユーザにとって未知の情報であり、その情報がどの様なつながりによって自分に推薦されたのかが適切に示されなければ、ユーザはその情報を理解することが出来ない。これでは良い推薦情報を発見したとしても、情報の推薦が適切に行われたことにはならない。そこで今後は、発見された推薦情報をどのように提示すればユーザが負担無く受け入れられるか、という点について考察を深めたい。

参考文献

- [1] 武田英明. ネットワークを利用した知的情報統合. 人工知能学会誌, Vol.10, No.5, pp.680-688, 1996
- [2] Hideaki Takeda, Takeshi Matsuzuka, Yuichiro Taniguchi. Discovery of shared topics networks among people — a simple approach to find community knowledge from www bookmarks. Proceedings of the PRICAI 00, 2000
- [3] 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, Vol.41, No.5, pp.542-546, 2000
- [4] 松本裕治, 北内啓, 山下達雄, 平野善隆, 松田寛, 高岡一馬, 浅原正幸. 日本語形態素解析システム『茶筌』version 2.2.0 使用説明書. NAIST Technical Report, NAIST-IS-TR99012, 1999
- [5] 片岡充照, 今中武, 水谷研治, 若見昇. テキスト情報を対象としたキーワード抽出と関連情報収集システム. 日本ファジイ学会誌, Vol.9, No.5, pp.710-717, 1997
- [6] Wen-Syan Li, Quoc Vu, Divakant Agrawal, Yoshinori Hara, and Hajime Takano. PowerBookmarks: A System for Personalizable Web Information Organization, Sharing, and Management. In Proceedings of 8th International World Wide Web Conference(WWW8), pp297-311, 1999
- [7] Keller, H., Selman, B., and Shah, M. A Bookmarking Service for Organizing and Sharing URLs. Computer Network and ISDN Systems, Vol.29, pp.1103-1114, 2000
- [8] 森幹彦, 山田誠二. ブックマークエージェント: ブックマークの共有による情報検索の支援. 電子情報通信学会論文誌, Vol.J83-D-I, No.5, pp.487-494, 2000
- [9] James Rucker and Marcos J. Polanco. Sitereer: Personalized navigation for the web. Communications of the ACM, Vol.40, No.3, pp.73-75, 1997