

トレンド分析および対象グループ粒度推定に基づく情報推薦システム

志甫谷 匠[†] 中島 伸介^{††} 角谷 和俊[†]

[†] 兵庫県立大学 環境人間学部 〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町 1-1-12

^{††} 京都産業大学コンピュータ理工学部 ネットワークメディア学科 〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山

E-mail: [†]nc06m087@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}nakajima@cse.kyoto-su.ac.jp, ^{†††}sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

あらまし 情報推薦システムにおいて、ユーザの趣向情報の考慮だけでなく、世の中の流行や動向などのトレンドを考慮することは重要である。このようなトレンドを考慮した推薦は、従来にも存在するが、単なる売れ筋商品を推薦するなど、単純なものが多い。トレンドを考慮した推薦において、トレンドの影響を受けるグループの大きさは、その話題やトピックなどの違いによって粒度が様々に異なってくるため、その粒度の大きさを推定することが必要となる。そこで、我々は、トレンド分析とその影響を及ぼす対象グループ粒度推定の両方を考慮した情報推薦システムの提案とシステム構築に向けた検討を行う。この際に最も大きな影響を受けると思われるグループを決定することにより、グループに関連する語を特定し、トレンドとグループとの意外な関連の発見を行うことも検討する。
キーワード 情報推薦, ユーザ発信型メディア, ティンド分析, 粒度推定

Recommender System Based Upon Trend Analysis And Target Group Granularity Identification

Takumi SHIHOYA[†], Shinsuke NAKAJIMA^{††}, and Kazutoshi SUMIYA[†]

[†] School of Human Science and Environment, University of Hyogo.
1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, Hyogo 670-0092, Japan

^{††} Faculty of Computer Science and Engineering, Kyoto Sangyo University.
Motoyama, Kamigamo, Kita-Ku, Kyoto-City 603-8555, Japan

E-mail: [†]nc06m087@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}nakajima@cse.kyoto-su.ac.jp, ^{†††}sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

Abstract It is very useful to consider not only user profile analysis but also trend analysis in order to develop an effective recommender system. Though there are some conventional recommender systems using trend analysis, most of them are very simple. For example, they recommend an item that is hot-selling product. We believe that it is important for recommender system using trend analysis to estimate a group granularity which is much affected by a trend, because the group granularity is closely-linked to a target group granularity for recommendation. In this paper, we propose a method for recommender system using trend analysis and estimate a target group granularity for recommendation. We adopt consumer generated media to discover trend information of general public.

Key words Recommendation System, Consumer generated media, trend analysis

1. はじめに

近年、世の中は多種多様なメディアから発信される膨大な量の情報で溢れている。この状況において、情報推薦システムは、ユーザが必要な情報を取捨選択する際に、非常に重要な役割を担っていると考えられる。しかし、従来の技術では、人気によるコンテンツ推薦、例えば商品の販売データに基づいた売れ筋商品の推薦や、ユーザのプロフィール情報の分析に基づくユーザの趣向に合わせた推薦にとどまっている。

一方、情報推薦システムにおけるユーザの満足度は、ユーザ

の趣向やプロフィール情報などで静的な主観的情報だけでなく、世間の流行や潮流などの動的な客観的情報にも左右されると考えられる。そこで、我々は世間の流行や潮流などといったトレンド情報の分析に基づいた情報推薦システムの提案を行う。本研究の技術的な課題は次の2点である。

- (1) ティンド検知における情報源および手法の検討
- (2) 取得したトレンド情報と関連が深いユーザグループの特定および関連の深い推薦対象コンテンツの特定

既に我々は[1]にて、本手法のコンセプトと共に、トレンドの定義や抽出、分類方法について議論を行っており、上記1つ目の課題である、トレンド検知における情報源および手法に関する基本概念については検討済みである。

そこで本稿では、主に2つ目の課題について手法の提案とシステム構築に向けた検討を行う。特に、推薦対象ユーザの興味を表現する語に着目し、ニュース記事、およびCGMを分析することで、被推薦者に対してふさわしいグループの粒度の推定を行う。この粒度とは、ユーザにとって推薦することが有効であると考えられるグループの範囲を意味する。また、この場合のグループとは、同じ地域に住んでいるような人々の、地域コミュニティなどとは異なり、同じ趣向や目的を持つ集団を指す。本稿では、就職情報の推薦を想定しているため、これらのグループは、業種名と職種名とその他のキーワードによって表現される。そして、業種名、職種名を表す語の候補は、システム側であらかじめ用意しておく。例えば、食品業、鉄鋼業、建築業、出版業界などが業種に関連する語であり、さらに営業、開発、研究などといった語が職種に関連する語である。ユーザの対象グループは、“食品業 * 開発 * バイオ”というように表現される。このような興味・観点を抽出することで、従来は見えにくかった異業種志望者同士の関連が、観点の類似に着目することで見えやすくなり、異業種志望者であっても、観点が類似するユーザの情報を推薦することが可能となる。

以下、本稿の構成を示す。まず2節では、本研究の概要と関連研究について説明する。3節では、本研究におけるトレンドの位置づけとトレンド情報の検知方法について説明する。4節では、対象グループの粒度推定について説明する。最後に、5節でまとめと今後の課題を述べる。

2. 本研究の概要と関連研究

2.1 本研究の概要

1節でも述べた通り、本研究は、特に就職情報の推薦に焦点を当てている。就職情報の推薦とは、就職情報サイトで行われている就職活動を行っている学生を対象とした業種・企業情報推薦のことである。これらの推薦には、被推薦者（以下、ユーザと記す）のプロフィール情報や趣向情報を利用した類似ユーザの志望状況を基に行われている。しかし、ユーザの趣向情報や、業種・企業に対して持っているブランドイメージなどの主観的な情報だけをを用いて推薦する業種・企業を判断することは、必ずしも有用であるとは言えない。それは、ユーザ以外の視点からの客観的な情報、例えば、世の中の景気・動向や、世間一般の人々の業種・企業への評判など、その時々により変化する情報（以下トレンド情報と記す）を利用することが必要であると考えられるからである。

加えて、ユーザに対して適切な粒度の情報を推薦することも重要である。例えば、同じ自動車業界を志望しているユーザであっても、その中には、自動車の開発に興味があるユーザや営業に興味があるユーザ、さらには車の部品であるサスペンションやモーターに特に強い関心を持っているなど様々な観点を持っている。これらのユーザをまとめて自動車業界志望者と

して、推薦内容を一様にするのは適切ではない。そのため、ユーザにとって適切なグループの粒度を推定することが重要であり、グループの粒度を推定することでユーザの満足度はさらに高まると考えられる。

このように、トレンド情報を考慮することと、ユーザにとって適切なドメインの粒度を推定することにより、特定グループにおける限定されたトレンド情報を活用した情報推薦システムの提案を行う。

本システムで対象とするユーザは、就職活動を行っている学生であり、就職情報サイトへ登録を行っていることを前提とする。これは、ユーザの志望業種や興味のある企業のブックマークの状況を把握するためである。

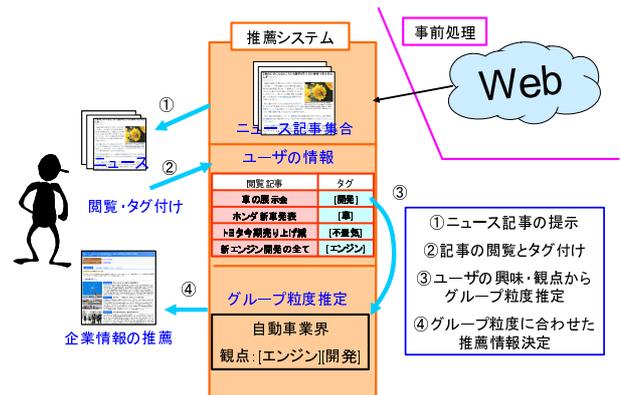


図1 入出力の例

以下、本システムの入出力の流れを説明する。まず、入力情報は、ユーザが就職情報サイトへのユーザ登録を行った際に登録した志望業種名である。システムは、入力された業種と関連の強いニュース記事を10件出力する。出力されたニュース記事には、記事内容を示すキーワードが3つ記されている。このキーワードを本研究では候補タグと定義しているが、詳しくは、4節で述べる。ユーザは、出力された記事の中で、気になるニュースを閲覧することが出来、閲覧した記事に対してふさわしいと思うキーワードを選択する。この際、選択されたキーワードと閲覧したニュース記事の情報をユーザの観点を表す語として、利用者毎にリストへ保管しておく。そして、リスト内に含まれる語を分析し、ユーザの興味の範囲や観点を抽出し、ユーザの対象グループ粒度を推定し、最終的に推薦する企業名を決定する。

また、本研究では、単にユーザにとって関連性が高い企業名の発見だけでなく、特定のグループから支持されている企業名の早期発見や、ユーザの視野に入っていない企業名の発見を行うことも目的とする。このような検知を行うことで、“世間一般では関心が低い、特定業種を志望する学生の関心が高い穴場企業名の発見”や、“被推薦者自身は発見出来ていないが、ユーザの観点と合致する企業”を発見することも可能になる。

本研究は、大きく分けて3つの段階に分かれている。

- (1) コンテンツ推薦に必要なトレンド情報の抽出
- (2) 対象となるグループの粒度推定

(3) トレンドと対象グループ粒度推定に基づく推薦コンテンツの決定

これらの各段階に関する詳細な説明は、3, 4 節にて行う。

2.2 関連研究

2.2.1 トレンドに関する研究

トレンド情報の抽出や、今後のトレンド予測を行う研究として、[2] [3] [4] [5] などが挙げられる。長谷川ら [2] は、ニュース記事などのような時刻印が付与された文書を時系列文書と捉え、大量の時系列文書の中から、着目した時期における主要なトピックや、トピックのつながりから見えてくる大きなトレンドの流れを可視化することシステムを構築している。この研究では、新規性に基づく時系列文書のクラスタリング手法が取り入れられており、影響力の遞減モデルが提案されている。このことにより、新しい情報がより強い影響を持つため、最新のトレンドをとらえやすくなっている。一部のユーザにとっても影響があるトレンドの検知を行った際、ユーザにはトレンドが理解しにくくなるという問題点があり、狭い範囲におけるトレンドの検知という点で不十分であると考えられる。

これらの関連研究において、トレンドとなる情報を抽出することに成功している研究もあるが、本研究と最も大きく異なる点は、単にトレンドを抽出するだけでなく、推薦するユーザの興味や関心に関連が強いトレンドの特定をしようとしている点にある。このことにより、特定のユーザやグループに対して有効なトレンドを特定し、最終的に情報推薦へ活用出来る。

2.2.2 特定グループにおけるトピック抽出に関する研究

特定グループに限定したトピックの抽出を行っている研究として、[6] [7] [8] などが挙げられる。中島ら [6] は、熟知度を表すような語をマニア候補語とし、マニア候補語を含む記事は熟知度が高いとし、マニア指向ランキング方式を提案している。関口ら [7] らは、同じ興味を持つ人々の共通の話題を表す“話題語”を定義し、話題語を抽出することで、特定の興味を持つコミュニティの発見を行う手法を提案している。高木ら [8] らは、ブログの書き手のトラックバックなどのつながりの中で、長期間に渡って頻出するコミュニティを発見することにより、特定の興味・趣味を持つコミュニティの発見を行っている。

3. トレンドの検知について

第1節でも述べた通り、トレンドの検知は [1] にて提案した手法をベースとして用いる。以下、その内容を簡潔に述べる

3.1 トレンドの定義

本研究において、トレンドという言葉は、世の中や一般の人々が、特定の分野や話題に対して、主流となるキーワードと定義する。トレンドには、時間的な制限が存在する。つまり、過去に主流ではなかったが、特定の時区間において主流となるようなキーワードを指す。言い換えると、トレンドという言葉は、カテゴライズ可能なグループ内における、時区間を限定された主流キーワードと位置づけられる。本研究では、就職情報を扱うため、トレンドは、特定の集団から支持されているキーワードや特定企業名で表現される。例えば、飲料業界志望者が特に多くブックマークしている企業があれば、その企業名は飲料業界

志望者の中では、注目されている企業として、飲料業界志望者というグループ内でのトレンドを表現していることになる。

3.2 トレンド語の抽出

トレンドの抽出を行う対象は、ニュース記事・クエリログ・CGM である。トレンド語の抽出は、ニュース記事・クエリログ・CGM 中に含まれるキーワードの出現数の変化率を基にして行う。この手法は [1] にて提案したトレンド検知の手法を用いる。図2は、トレンド検知を表す図である。現段階では、突発的に出現するトレンドの抽出を主に想定しているが、なだらかな出現率の増加傾向からトレンド語を抽出することも検討中である。

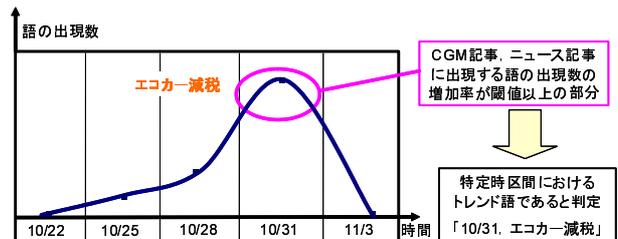


図2 トレンド語検知の例

3.3 業種別関連語辞書作成

業種別関連語とは、特定の業種の話題と共起しやすい語のことを指す。ニュース記事と業種との関連性を表現するためにこの業種別関連語を用いる。業種別関連語辞書の作成には、就職情報サイト内の企業情報ページとニュース記事を用いる。企業情報ページとは、就職情報サイト内に掲載されている各企業の社員が就職活動生へ向けて、自分の企業の特徴や業績など記したページのことである。就職情報サイトには、約100種類の業種が存在するため、それぞれの業種に対して、関連語辞書を作成する。また、ニュース記事に関しては、現在のニュース記事だけではなく、ある程度の期間(数か月分から1年分)の記事を用意し、時区間に依存せずに特定業種の話題と共起しやすい語を抽出する。詳細に関しては、省かせていただく。

3.4 トレンド語と業種との関連性判定

トレンド語と業種との関連性の判定を行うことで、トレンド語がどの業種に対して影響があるものなのかを判定する。さらに、トレンド語と業種の関連性から、トレンド語を含む記事がどの業種と関連が強いかが判断出来る。まず、トレンド語を含むCGMの記事に対して、形態素解析を行い、名詞のみを取り出す。その中に、どれほどの業種別の関連語が含まれているかによって、トレンド語と業種との関連性を判定する。トレンド語を含むCGMの記事全ての中に、どれだけ業種別関連語が含まれるか、また何度含まれているかにより、関連性は大きく異なる。判定の結果、トレンド語に対して関連が強い業種上位5種をリスト内に格納しておく。以下、詳細に関しては省かせていただく。

4. トレンドと関連の深い推薦対象グループの粒度推定

4節では、対象グループの粒度推定を行う。対象グループの

粒度というのは、利用者にとって適切な推薦の範囲を表すものである。例えば、就職活動において、同じ自動車業界を志望していたとしても、中には、自動車の設計や開発を行いたい者、営業を行いたい者、特定の大手自動車メーカーであれば、どこでも構わない者など、利用者の求めている情報はそれぞれの興味の範囲や観点によって様々に変化する。本研究では、これらのグループ粒度を2つの嗜好を用いて決定する。その嗜好とは、明示的嗜好と暗黙的嗜好である。これらの嗜好は、利用者によってニュース記事を提示し、記事を読覧し、気になるキーワードを選択してもらうことで、抽出され、推薦をする際のグループの粒度推定を行う。

4.1 閲覧ニュース記事に対するキーワード選択

第1節で述べた通り、本研究では被験者を就職情報サイトの利用者を想定している。そこで、ユーザの登録情報の中から、志望業種名を抜き出し、システムは志望業種に関連の強いニュース記事を出力する。本節では、ニュース記事出力後に、ユーザの興味の範囲と観点を抽出するために行う操作について説明する。

複数のニュース記事が出力された後、ユーザは、興味のある記事を読覧することが可能である。この際、読覧したニュース記事に対してユーザが興味を持ったキーワードを選択してもらう。(以下、このキーワードのことをタグと書き記す)これは、ユーザが、そのニュースをどの観点から見ているのかを知るためである。本研究では、このような観点を暗黙的嗜好と定義する。例えば、新型自動車が発売されるというニュース記事であっても、読覧する人によって、自動車の開発に関連する話題と捉えるか、自動車会社の戦略の1つと捉えるか、ただ単に自動車業界全体の話題と捉えるのかは異なってくる。そのような観点の違いから、利用者の属する対象グループがどの粒度のものなのかを推定する。

記事が提示されるごとにタグを考えるのでは、ユーザにとって負担が大きいと予想されるため、本研究では、あらかじめタグの候補となるキーワードを、ニュース記事中から抽出しておくを検討している。このタグの候補は、記事内の tf-idf 値を求めることで抽出される。ユーザが選択した候補タグは、それぞれユーザ個別に保管されるタグ集合内へ保管される。さらに、保管されたタグ集合の内容を考慮して、関連する記事を再び出力する。

このニュース記事の出力とタグ選択を繰り返すことにより、閲覧記事からはユーザの興味の範囲を限定出来、タグの集合からはユーザの観点を抽出することが可能となる。そのため、本システムは利用すればするほど、ユーザの興味の範囲と観点が限定され、より満足度が高い推薦出来ると考えている。

4.2 利用者の興味の表現方法とタグの分類

最終的な推薦を行う際には、選択したタグを用いて、ユーザの興味を表現することが必要となる。この際、タグを業種に関連するもの、職種に関連するものなどのように、様々な側面からの分類を行う必要がある。例えば、自動車業界の中でも、特にエンジンに興味があるといった表現方法や、業界を問わずに、営業に携わりたいといった表現方法が考えられる。

4.3 タグ分析に基づく類似ユーザの発見例

本研究で想定している類似ユーザの発見例は大きく分けて2つある。1つ目は、同じ興味を持っていて、かつ同じ観点を持つ類似ユーザの発見。2つ目は、違う興味を持っているが、同じ観点を持つ類似ユーザの発見である。

1つ目に関しては、今まで同じ粒度とされてきたグループを、観点を考慮することでより詳細化し、被推薦者にとって満足度が高くなる推薦を行うことが可能になる。

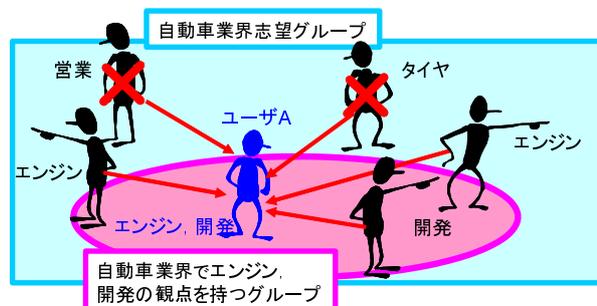


図3 同業種における同じ観点をを持つ類似ユーザの発見例

図3では、従来では同じ自動車業界志望グループという分類をされていた場合、ユーザAと観点が異なる営業、タイヤに関する内容を推薦されても満足度は低かった。しかし、エンジン、開発という観点を考慮することで、新たにグループの粒度を推定し、ユーザAの観点到った情報だけを推薦することが可能となる。

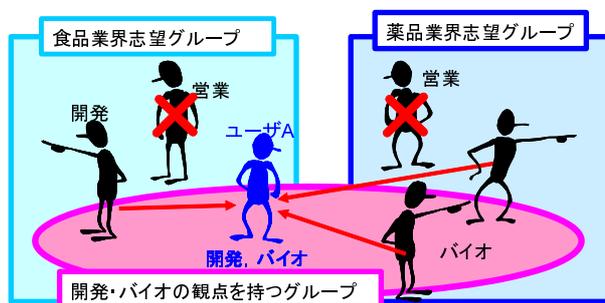


図4 異業種における同じ観点をを持つ類似ユーザ発見例

2つ目に関しては、利用者が気づいていないような意外な企業の発見も目的としている。これは、興味は異なるが観点が同じである類似ユーザの発見によって行われる。

例えば、図4には、食品業界志望者と薬品業界志望者という二つのグループが存在する。ユーザAは、食品業界志望者で、開発・バイオという言葉に着目しているとする。すると、同じ興味を持つグループ内で、同じ観点を持つグループの粒度を新たに推定すると、バイオという観点をを持つユーザが同じ興味を持つグループ内には存在しないため、バイオに関係する推薦を受けることは出来ない。しかし、違うグループである、薬品業界志望者を含めて、ユーザAの観点到合わせたグループ粒度推定を行うことで、異業種志望だが観点が同じ類似ユーザを発見することが出来る。このような、類似ユーザの発見方法は、利用者の視野に入っていない企業でも、利用者の観点到った企

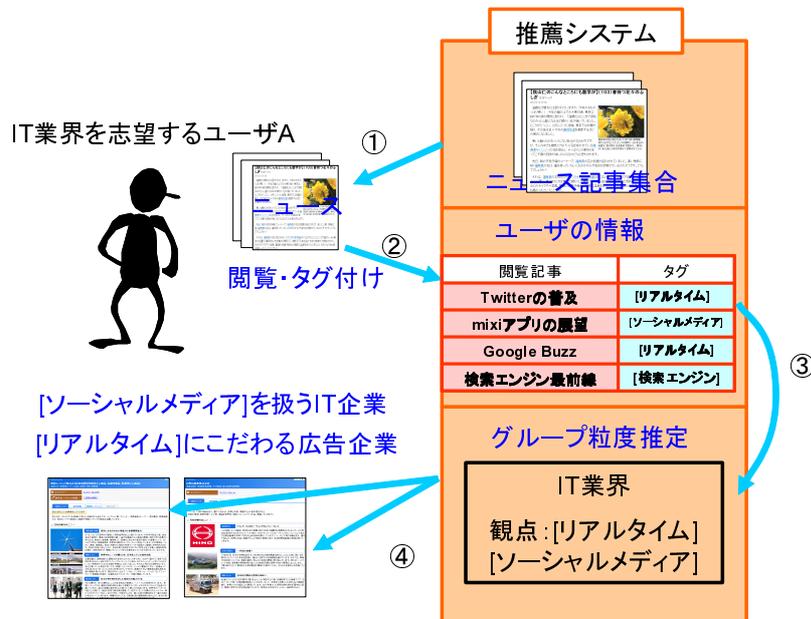


図5 企業情報推薦例

業を発見する際に、有効であると考えられる。

以上のように、興味範囲内でのグループ粒度推定は、詳細化した情報の推薦を行うことが出来、興味を限定しないグループ粒度推定は、意外性のある情報の推薦を行うことが可能になる。

4.4 想定する企業情報推薦例

4.4節では、本研究で想定する企業情報の推薦例について述べる。IT業界を志望するユーザAに対して、ニュース記事を出し、タグを選択してもらう。タグの内容は、[ソーシャルメディア][検索エンジン][リアルタイム]である。そこで、システムがユーザAに対して企業情報を推薦する際は、同じ志望業種でかつ同じ観点を持つグループの粒度を推定する。具体的には、IT業界でソーシャルメディアを扱うグループである。そして、推薦される企業情報はIT業界でかつソーシャルメディアを扱う企業である。さらに、違う志望業種で同じ観点を持つグループの粒度を推定する場合は、広告業界でかつリアルタイムにこだわるグループという粒度を推定する。そうすると、推薦される企業情報は、広告業界でかつリアルタイムという言葉にこだわる企業である。このように、同業種内における観点の詳細化による推薦の満足度向上と、異業種であるが観点が同一である類似ユーザを発見するという視野を広げる推薦による満足度の向上という2つのパターンの企業情報推薦を本研究では想定している。

5. 評価実験

5節では、本研究の提案手法の有効性を確かめるための評価実験を行う。この提案手法とは、ユーザに対してニュース記事を提示し、その記事に対する閲覧行動からユーザの嗜好を抽出し、嗜好が類似するユーザのブックマーク情報を対象ユーザに推薦するというものである。

5.1 実験手順

以下、実験手順を記す。まず、被験者に対して、20件のニュー

ス記事を提示し、気になるものを閲覧してもらい、気に入ったニュース記事をブックマークしてもらい、閲覧した記事に関して、気になるキーワードを選択してもらい、記入する。

これらの閲覧行動を基に、類似ユーザを判定する。今回の評価実験では、本研究で提案する手法を用いて類似ユーザを見つける以外に、志望業種だけが一致するユーザ、閲覧記事が類似するユーザ、いずれの項目も一致するユーザの3種類のユーザがブックマークしたニュース記事および企業ページを用いて有効性を評価する。これらの4種類の類似ユーザのブックマーク情報のうち、どのブックマーク情報を推薦することが満足度をより向上させるのかを調査する。

今回の評価実験を行う際に、我々はペルソナ手法[11]を活用する。そのため被験者6名は、仮想的な就職活動を行っている学生72名になりきってもらった。この72名は、それぞれ家電メーカー、自動車業界、IT業界、アパレル業界を志望する学生で、異なる興味を持っており、3つのタイプに分類される。図6は、そのタイプを示したものである。例えば、自動車業界志望者であれば、企画・マーケティングに興味がある学生、開発に興味がある学生、業界全般に興味がある学生の3種類になりきってもらう。さらに、4つの業種において同様に仮想的に就職活動中の学生になりきってもらう。

	Type A	Type B	Type C
家電メーカー	企画・マーケティング	開発	全般
IT	企画・マーケティング	開発	SE
自動車	企画・マーケティング	開発	全般
アパレル	企画・マーケティング	スポーツブランド	全般

図6 ペルソナ一覧

5.2 実験結果

実験結果は図7のようになった。4種類の類似ユーザは、それぞれ志望業種が一致しているものとする。左から順に、志望業種だけが一致するユーザ、志望業種に加えて閲覧記事が類似するユーザ、志望業種に加えて付与したタグが類似するユーザ、つまりは興味が類似するユーザ、全ての項目が類似するユーザの4種類である。

類似基準	志望業種	閲覧記事	興味	閲覧記事・興味
有効性	38%	51%	53%	37%

図7 実験結果

5.3 考察

今回、提案手法を用いて類似ユーザを発見し、ニュース記事および企業情報を推薦することで、志望業種のみが一致する場合と比べて有効性は向上した。ただし、全ての項目が類似するユーザの有効性が低下した。この原因として考えられることは、今回実験環境として、被験者の数が少なかったため、類似基準を細かく設定することにより、対象となるユーザの数が極端に減ってしまったことが考えられる。そのため、今後、実験の規模を拡大し、大規模な人数の被験者のデータを用いて、実験を行う必要があると考えられる。

6. おわりに

本論文では、CGMを分析することで得られる世の中の流行や潮流をトレンド情報と捉え、ユーザの判断に対してどれだけの影響を与えるのかという影響力を考慮するとともに、ユーザにとってふさわしい対象グループ粒度を推定することを利用した情報推薦システムの提案を行った。今後、システムを実装し、評価実験を行う予定である。具体的には、ユーザのニュース記事閲覧行動やタグ選択によってユーザの興味・観点の抽出がどの程度行えるのかという有効性の判定を行うことや、タグの内容を考慮したグループ粒度推定が被推薦者にとってどれほど妥当性があるものなのかという判定を行う予定である。

さらには、就職情報の推薦においてトレンド情報と業種の情報のマッチングを行うだけでなく、個々の企業情報とのマッチングを可能にするための手法を検討したい。さらに、就職情報だけでなく、結婚式場などのブライダル情報や、音楽情報、書籍情報など適用する分野を拡大し、システムの有効性を検証を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、科研費補助金若手研究(B)(課題番号:20700089)による。また、本研究を遂行するにあたり、解析対象となるCGMデータを(株)ブログウォッチャーよりご提供いただいた。ここに記して謝意を表します。

文献

- [1] 志甫谷匠, 中島伸介, 角谷和俊, トレンド分析および対象コミュニティ推定に基づく情報推薦システム第149回データベースシステム研究会発表会, 2009年11月
- [2] 長谷川幹根, 石川佳治, T-Scroll:時系列文書のクラスタリング

に基づくトレンド可視化システム情報処理学会論文誌:データベース Vol.48 No.SIG 20(TOD 36)

- [3] 戸田智子, 鎌田基之, 黒田晋矢, 福田直樹, 石川博, ブログ記事からのトピック別評判情報変遷パタンの抽出手法について 電子情報通信学会技術研究報告. DE, データ工学 pp.201-206 20070625:
- [4] 毛受崇, 吉川正俊, ブックマークの時系列情報を利用したソーシャルブックマークにおける注目度予測 DEWS2008 B9-5:
- [5] 大川 慶祐, 大向 一輝, 武田英明, ソーシャルブックマークにおけるイノベータに注目した情報推薦手法の提案 2D3-3:
- [6] 中島伸介, 稲垣陽一, 草野奉章, ブLOGGERの熟知度に基づいたブログランキング方式の提案 DEWS2008 B10-6:
- [7] 関口裕一郎, 川島晴美, 奥田英範, 奥雅, ブログ発信者の特徴を利用した話題抽出手法 DBSJ Letters Vol.5 No.1:
- [8] 高木充, 森康真, 田村慶一, 黒木進, 北上始, ブログユーザ空間からの頻出なコミュニティ抽出法 DEWS2007 D3-7:
- [9] Google Insights for Search. <http://www.google.com/insights/search/>
- [10] クチコミポータル: SHOOTI. <http://shooti.jp/>
- [11] Ziv Yaar, Steve Mulder, 佐藤伸哉(監修), 奥泉直子(翻訳). Webサイト設計のためのペルソナ手法の教科書~ペルソナ活用によるユーザ中心ウェブサイト実践構築ガイド~. 毎日コミュニケーションズ. 2008