

電子掲示板システム選択支援のための視覚化システム

安部倫子^{1,2} 佐藤究³ 小笠原直人³ 布川博士³ 野口正一²

¹岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科 ²(財)仙台応用情報学研究振興財団

³岩手県立大学ソフトウェア情報学部

インターネット上の電子掲示板システムに質問、意見を投稿するためには、投稿者は最も適切な電子掲示板システムを見つけ出すことが重要である。なぜなら、的外れな電子掲示板システムに投稿すると、「的確な解答が来ない」、「フォローが付きにくい」といった問題点が生じる。しかし、インターネット上には様々な記事を多量に含む、大量の電子掲示板システムが存在するため、最も適切な電子掲示板システムを見つけ出すことは非常に困難である。そこで、本研究においては、電子掲示板システムへ投稿される記事と投稿者に関する情報を抽出し、視覚化することで、このような問題を容易かつ直感的に解決することを可能とするシステムの構築を目指している。

A Visualization System for making choice of Electronic Bulletin Board.

Michiko Abe^{1,2}, Kiwamu Sato³, Naohito Ogasawara³, Hiroshi Nunokawa³,
Syouichi Noguchi²

¹Iwate Prefectural University Graduate School of Software and Information Science

²Sendai Foundation for Applied Information Sciences

³Iwate Prefectural University Faculty of Software and Information Science

To contribute a question or opinion to the electronic bulletin board on the Internet, the user need to find out the most appropriate electronic bulletin board. Because if he contribute article to unappropriate electronic bulletin board, the next problem will occurred, "Exact reply is not able to be received" or "reply is not able to received readily" etc. However there are many electronic bulletin boards including plentiful articles of various kinds, so it is very difficult for user to find out the most appropriate electronic bulletin board. In this research, we propose the visualization system for making choice of electronic bulletin boards. This system visualizes information of thread and contributor.

1. はじめに

インターネット上の電子掲示板システムに質問、意見を投稿するためには、投稿者は最も適切な電子掲示板システムを見つけ出すことが重要である。なぜなら、的外れな電子掲示板システムに投稿すると、「的確な解答が来ない」、「フォローが付きにくい」といった問題点が生じる。しかし、インターネット上には様々な多量の記事を含む、大量の電子掲示板システムが存在するため、最も適切な電子掲示板システムを見つけ出すことは非常に困難である。

一般に、このような問題を回避するために、Yahoo [1] の電子掲示板システム等では、「トピック」として電子掲示板システムの問題をディレクトリとして提示する仕組みをとっている。また、話題を限定して、電子掲示板システムを開設している場合も多い。しかし、投稿件数の多い電子掲示板システムでは、1,000件をも越える投稿が存在し、話題が限定されていても実際は、その話題のサブカテゴリ（コンピュータの電子掲示板システムに、ハードディスクやディスプレイの話題が混在する）に属する内容の投稿が多数存在し、掲示板毎に内容の細分化、専門化が進んでおり、適切な電子掲示板システムを探すのは容易なことではない。

そこで、本研究においては、電子掲示板システムへ投稿される記事と投稿者に関する情報を抽出し、視覚化することで、このような問題を容易かつ直感的に解決することを支援するシステムの構築を目指している。

2. 電子掲示板システム

2.1 電子掲示板システムのパラメータ

一般的な電子掲示板システムとは、特定あるいは不特定多数のユーザが自由に記事（一般にテキストであるが、画像や動画を含むものもある）を投稿し、また、自由に閲覧が可能なシステムである。また、その電子掲示板システムは、一般的にカテゴリ（話題の分野）が決まっており（たとえば、コンピュータに関すること、など）投稿者はそのカテゴリの中で自由な話題に対して議論を行う。投稿した記事には、システムの管理のために個々の記事にシステム固有の識別子（メッセージID）が付けられている。議論の進行は、まず最初

に議論の開始となる記事の投稿（ルート）があり、それに対する質問や意見等の投稿（フォロー）が行われる。さらに、フォローに対するフォローも可能であり、一つのルートに対するフォローを含めた木構造全体をスレッドという。ルートはいつの段階においても作成が可能であり、一つの電子掲示板システム内には多くのスレッドが同時に並行して存在する。また、各スレッドのルートはスレッドの特徴を示すタイトルをもつ。

本研究が対象とする電子掲示板システムとは、上記のようなシステムで次のパラメータを抽出可能なものとする（電子掲示板システムにおけるパラメータ抽出条件）。

- (1) メッセージID
- (2) 投稿者名
- (3) 投稿日時
- (4) タイトル
- (5) 本文
- (6) 引用
- (7) テキストサイズ（本文のテキストから引用のテキストを除いたテキストサイズ）
- (8) フォロー関係（どの投稿に対するフォローか）

以上のパラメータは、電子掲示板システム以外のシステム（ネットニュース、メーリングリスト等）においても抽出可能であり、本研究の適用が可能である。

2.2 電子掲示板システムへの投稿と電子掲示板システムの選択

一般的に電子掲示板システムに投稿する場合、投稿者は投稿したい記事のカテゴリと電子掲示板システムに存在するカテゴリが一致する、適切な電子掲示板システムの選択を行わなくてはならない。適切な電子掲示板システムの選択とは、自己の投稿に対して、次の条件（投稿のための条件と呼ぶ）を満たしているものとする。

- (1) 的確なフォローの投稿が期待できる
- (2) レスポンスが早いことが期待できる

本研究において、これらの条件成立は、前章で述べたパラメータを用いて、次の7つから判断できると考える（投稿のための判断基準と呼ぶ）。

- (1) 自己の投稿内容と類似するスレッドの有無

自己の内容と類似するスレッドが過去に存在するのであれば、この電子掲示板システムにはこの内容に詳しいユーザが参加していると

予測でき、自己の投稿に対しても的確なフォローが期待できる。

(2) (1) で発見されたスレッドのフォロー数

そのスレッド内に沢山のフォローがあれば、自己の投稿に対しても多くのフォローが期待できるため、的確なフォローもまた期待できる。

(3) (1) で発見されたスレッドの全部の記事の本文テキストサイズ

そのスレッドに属する投稿のテキストサイズが大きいということは、本文の内容が詳しく書かれており、さらに、沢山のフォローがある可能性が高いため、そのスレッドは活発で濃い内容の議論が展開していると判断できる。したがって、自己の投稿に対しても的確なフォローを得られる可能性が高いと予想できる。

(4) (1) で発見されたスレッドのフォロー頻度

フォローの頻度が高いということは、短期間で多くのフォローを持つということであり、それだけそのスレッドに対しての専門知識を持つ人、もしくは、興味関心を持つ人が多く存在し、積極的な議論が成されていることがわかる。自己の投稿に関してもフォローの可能性の高さと早いレスポンスが期待できる。

(5) (1) で発見されたスレッドにフォローした投稿者の人数

スレッドに投稿した投稿者の人数が多いければ、自己の投稿に対してもフォローをしてもらえる可能性のある投稿者が多くと期待できる。

(6) (5) で発見された各投稿者ごとのフォロー頻度

それぞれの投稿者の投稿数によって、高い専門性を持つと判断できる。たとえば、ある投稿者が「コンピュータのCPUについて」のスレッドへの投稿頻度が高ければ、その投稿者はCPUについての専門性が高いと判断でき、改めて「コンピュータのCPUについて」の投稿をしても、その投稿者がフォローしてくれる可能性があるかと判断できる。また、この投稿者の投稿頻度がわかれば、レスポンスの早さも予測できる。

(7) (5) で発見された投稿頻度の高い投稿者の現状

専門知識を持つユーザが以前投稿していたからといって現在も投稿しているとは限らない

ため、今現在も参加しているかがわかれば、自己の投稿に対してもフォローの可能性が高いといえる。

従来の投稿者は、上記の(1)のみの判断で決定してしまう傾向にあるため、適切な選択ができない。そこで、本研究では投稿のための判断基準の(2)～(7)の直感的な判断を支援するため、(2)～(7)の数量化と視覚化を行いユーザに提示し、ユーザが直感的かつ容易に適切な電子掲示板の選択を可能とするシステムを構築することが目的である。具体的には、以下の2つを行う。

(1) スレッドに着目した数量化と視覚化

1つの電子掲示板システムにおける投稿のための判断基準(2)～(4)を決定づけるための数量化とその視覚化

(2) 投稿者に着目した数量化と視覚化

1つの電子掲示板システムにおける投稿のための判断基準(5)～(7)を決定づけるための数量化とその視覚化

3. スレッドに着目した数量化と視覚化の提案

3.1 スレッドに着目した数量化

投稿のための判断基準(2)、(3)の判断を支援するため、スレッドに着目した数量化として、スレッドサイズを定義する。

スレッドサイズ

$$= \text{スレッド期間} \times \text{スレッド量}$$

ここで、スレッド期間とスレッド量は以下のように定義される。

スレッド期間 = スレッドの最後の投稿時間 - ルートの投稿時間

スレッド量 = スレッドに属する全投稿のテキストサイズの総量

すなわち、スレッドサイズとは、あるスレッドが他のスレッドより活発に議論されているかの指標であり、たとえば、フォロー数が多く、それぞれの投稿の本文のテキストサイズが大きければ、必然的にスレッドサイズは大きくなる。これにより投稿のための判断基準(2)、(3)を判断できる。

3.2 スレッドに着目した視覚化

スレッドサイズを直感的に判断可能にするため、および、投稿のための判断基準(2)～(4)の判断判断を支援するための視覚化を提案する。

図1のように各スレッドは時間軸に対して、投稿数が増えているように見せ、かつ、スレッド同士の比較が単純に判別できるようにするため直角三角形としてマッピングされている。直角三角形の底辺はそれぞれ、ルートの投稿時間とスレッドの最後の投稿時間となり、底辺の長さはスレッド期間となる。高さはスレッド量となり、スレッドサイズは直角三角形の面積として表現される。内部にはフォロー関係を時間軸上にマッピングさせた。

以上により、判断基準の(2)～(4)の判断を支援することができる。

具体的には、短期間で、大量のスレッド量を持つスレッドは縦に長い直角三角形となり、類似する自己の投稿に対しても、短時間で詳しい内容をもつフォローが投稿される可能性が高いと判断できる。また、長時間で大量のスレッド量を持つスレッドは面積の大きい直角三角形となり、類似する自己の投稿に対しても、時間をかけて多くの議論が成される可能性が高いと判断できる。以上のように単純な直角三角形によって対比が容易でかつ様々な判断が可能になる。

さらに直角三角形の内部にはフォロー関係が時間軸上に分布しているの、フォローがどのような間隔で行われているかも判断が付き、類似する自己の投稿を行う場合の予測を行うことが可能である。

4. 投稿者に着目した数量化と視覚化の提案

4.1 投稿者に着目した数量化

投稿のための判断基準(5)～(7)の判断を支援するため、過去にスレッドに投稿を行ってきた投稿者に着目した数量化として、投稿量を提案する。

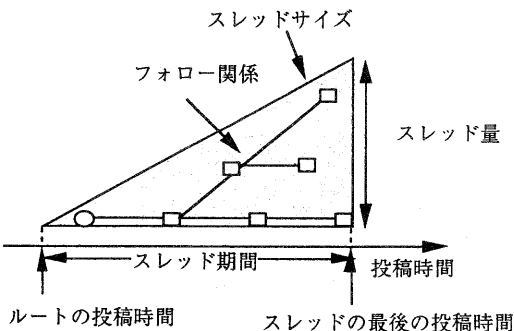


図1.スレッドに着目した視覚化の定義

まず、投稿者の立場として以下の3つの分類を定義する。

- ・提供者：ルートの投稿者
 - ・展開者：ある投稿に対してフォローを行い、かつ、自身もフォローを持った投稿者
 - ・終結者：フォローの最後に投稿した投稿者
- このような投稿者の立場を導入することにより、投稿者に対し、次のことの判断が可能になる。

(1) 投稿者が提供者の場合：

そのスレッドに対し質問をしているのであれば、そのスレッドに対しての専門性が低いと判断でき、そのため、そのスレッドと類似の質問に対して適切な回答者となる可能性が低いと判断できる。

(2) 投稿者が展開者としての投稿が多い場合：

投稿者はそのスレッドに対して専門性が高い可能性があるとして判断でき、そのため、そのスレッドと類似の投稿に対して場合には、適切な回答者となる可能性が高いと判断できる。

(3) 投稿者が終結者としての投稿が多い場合：

投稿者はそのスレッドに対して内容をまとめることが上手い可能性があるとして判断でき、そのため、そのスレッドと類似の投稿に対して、適切な回答者となる可能性が高いと判断できる。

これらの分類の分析は、現時点では仮定であり、まだ立証されていない。今後、5章で述べるのシステムを用いた利用実験を行い明らかにしていく予定である。

次に、投稿者に着目した数量化として、投稿量を提案する。スレッドにおける投稿者の投稿量は以下のように定義するものとする。

$$\text{投稿量} = \text{投稿期間} \times \text{投稿数}$$

ここで、投稿期間と投稿数は以下のように定義する。

$$\text{投稿期間} = \text{最後の投稿時間} - \text{最初の投稿時間}$$

$$\text{投稿数} = \text{投稿者の全立場で投稿した総数}$$

すなわち、投稿者に対する投稿量を定義することによって、投稿のための判断基準(6)を判断できる。

4.2 投稿者に着目した視覚化

投稿量の直感的な判断、および、投稿のための判断基準(5)～(7)の判断を支援するための視

覚化を提案する。

図2のように各投稿者に関する情報を、時間軸上に直角三角形をマッピングしたもので表現する。その面積は投稿量を、底辺は投稿期間を、高さは投稿数をあらわす。このように表現することにより、投稿頻度は直角三角形の斜辺の傾きに相当する。また、直角三角形の内部には、投稿者の立場の内訳を表示する。

以上により、判断基準の(5)(6)の判断を支援することが可能になる。

具体的には、投稿頻度の高い投稿者は縦に長い直角三角形となる。また、投稿者の立場が展開者の部分が多い投稿者は、直角三角形の中心部分が広く発見し易く、この投稿者は類似する自己の投稿に対してもフォローの可能性が高いと判断できる。

5. システムの装

本システムはデータ収集モジュールと視覚化モジュールから成る。データ収集モジュールは、図3のような電子掲示板システムに接続し、2章で述べたパラメータを自動的に収集するモジュールである。視覚化モジュールは、3章および4章で述べた視覚化を実現するモジュールであり、以下で述べるユーザインタフェースを提供する(図4(a)~(c))。

(a) スレッド画面

本システムでは、自己の投稿に対して類似すると思われる電子掲示板システムのURLを入力するとスレッド画面(図4(a))が表示される。この画面では、スレッドに着目した視覚化を用いて、スレッドの数だけ、直角三角形が時間軸に沿って表示されている画面である。この画面によって、

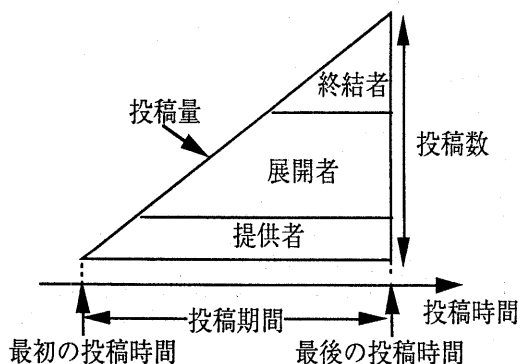


図2. 投稿者に着目した視覚化の定義

ユーザの確認したい期間のスレッドの個数が直感的に判断できる。

ユーザは特定のスレッドに着目し、投稿のための判断基準(3)テキストサイズを直角三角形の高さにより判断することが可能になる。また、(2)フォロー数は直角三角形の内部に表現されているフォロー関係によって判断され、(4)フォロー頻度はフォロー関係が時間軸上に表現されていることから判断することが可能になる。

さらにスレッドが直角三角形で表示されているために、話題の広がり(たとえば、短時間に沢山の内容が書かれている、や、長い時間をかけて話されている内容である)といったことも容易に判断が可能になる。

(b) スレッド内の投稿者画面

ユーザの着目したいスレッドをクリックするとスレッド内の投稿者画面(図4(b))が表示される。この画面では、そのスレッド内に投稿した参加者の人数分だけ、時間軸に沿って、直角三角形が表示されている画面である。

この画面には、スレッド内に投稿した参加者の人数分の直角三角形が表示されているため、投稿のための判断基準(5)投稿者の人数が直感的に判断可能になる。

また、投稿のための判断基準(6)投稿者の頻度については、直角三角形の傾きによって判別され、同じ画面に同じスレッド内に投稿した全投稿者分の直角三角形が表示されているため、投稿者同士の比較も容易におこなえる。

(c) 投稿者の投稿画面

着目したい投稿者をクリックすると投稿者の投稿画面(図4(c))が表示される。この画面では、今までに投稿したスレッドの数だけ、時間軸に沿って、直角三角形が表示されている画面である。

この画面によって、投稿のための判断基準(7)投稿者の現状を判断することが可能になる。さらに、この画面から、着目している投稿者が過去に、どのようなスレッドにどの立場で投稿をしているかがわかるために、投稿者の特徴(例えば、○○の内容には提供者の時の多い場合は、○○の内容に関しては初心者である、等)を判断することも可能になる。

以上により、本システムは投稿のための判断基

準(2)~(7)を支援し、付加的にその電子掲示板システムの特徴やその電子掲示板に投稿している投稿者の特徴までも判断できるシステムとなっている。

6. 他研究との比較

従来の研究では、電子メールの内容から分類を行い視覚化行うシステム [2] があるが、これはあらかじめユーザが分類のためルールを作成する必要がある。これを、話題が豊富な電子掲示板に適用すると、初期に準備しなければならないルールを設定するのにユーザに多大な付加を与えかねない。また、記事間の関係を木構造に視覚化し、ユーザの現在の視点を支援するシステム [3] は、電子掲示板の全体が見えにくいいため、電子掲示板システムの選択を支援には不適切であると考えられる。

本研究では、電子掲示板システムから一般的に抽出可能なパラメータを用いており、また、記事や投稿者の関係を全体的な視点から視覚化するため、このような問題を解決することが可能である。

7. おわりに

本稿では、適切な電子掲示板システムの選択を支援するために、スレッドと投稿者に着目した視覚化とそのユーザインタフェースについて述べた。

今後は、プロトタイプシステムの実装を行い、これを用いた利用実験を行う予定である。

参考文献

- [1] <http://messages.yahoo.co.jp/index.html>.

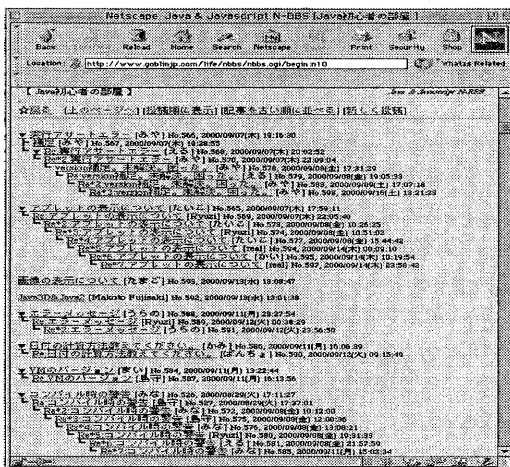
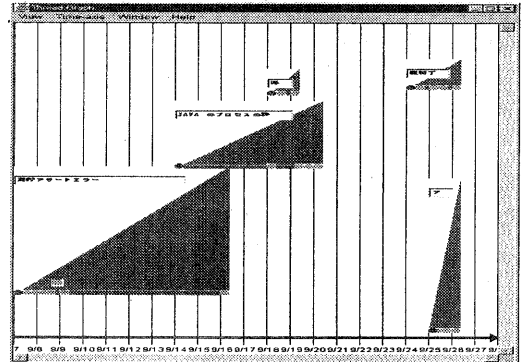
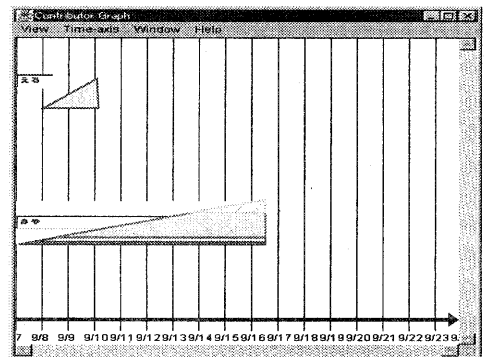


図3. 一般的な電子掲示板システム

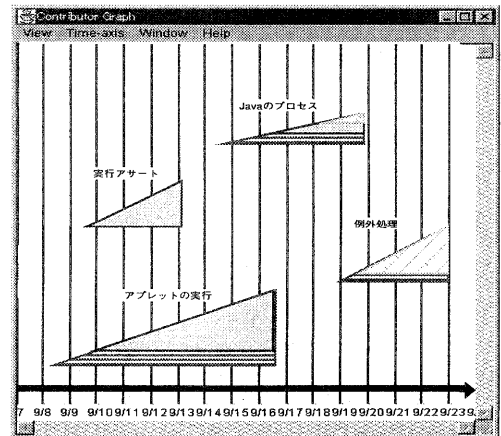
- [2] 工藤他, 電子メールの整理検索における情報視覚化技術の利用, 情報処理学会研究会報告, HI70-9, 1997.
 [3] 久寿居他, 電子掲示板システムにおける対話構造の可視化, 情報処理学会第55回全国大会, 1997.
 [4] 松浦他, 計算機上におけるコミュニケーションの履歴表示に関する研究, 情報処理学会研究会報告, GW31-8, 1999.



(a) スレッドの視覚化



(b) スレッド内投稿者の視覚化



(c) 投稿者の状態の視覚化

図4. システム利用例