

利用者の興味を反映したカテゴリマップを用いた拡張メーリングリストシステムの提案

岡 誠* 植竹 朋文**

*慶應義塾大学大学院 理工学研究科 管理工学専攻

**慶應義塾大学 理工学部 管理工学科

〒223-8522 横浜市港北区日吉三丁目 14 番 1 号

TEL:045(566)1621 FAX:045(563)5979

E-mail: oka@ae.keio.ac.jp, uetake@ae.keio.ac.jp

あらまし

近年、インターネット上で共通の関心事について利用者主導で情報交換を容易に行えるメーリングリスト(ML)等の電子コミュニティを支援するコミュニティウェアが望まれている。そこで、本研究では代表的な電子コミュニティであるMLを対象に実験を行い、その問題点の検討を行った。その結果、MLを形成するカテゴリは必ずしも利用者の興味を的確に反映していないことを示した。この分析結果に基づき本研究では、①カテゴリ間の関係を明確化(カテゴリマップを作成)、②トピックごとにコミュニティを形成、③人間の判断に基づいた情報の伝播を可能にし、有用な情報の効率的な獲得を容易にする ML を拡張したシステム「FAVORITE」を提案し、その有効性を検討した。

キーワード メーリングリスト、コミュニティウェア、電子コミュニティ、情報交換

A proposal of an advanced mailing-list system using a category-map reflected users' interests

Makoto OKA and Tomofumi UETAKE

Dept. of Administration Engineering, Faculty of Science and Technology, Keio University

3-14-1 Hiyoshi, Kouhoku-ku, Yokohama-shi, 223-8522, Japan

TEL:+81-45-566-1621 FAX:+81-45-563-5979

E-mail: oka@ae.keio.ac.jp, uetake@ae.keio.ac.jp

Abstract

As the INTERNET continues to grow, the activities of electronic-communities (ex. Mailing-list) through the INTERNET attract attention. In this situation, CommunityWare supporting these communities over the INTERNET has been desired. This paper targets a mailing-list and examines the effective functions of this electronic-community through the analysis of the exchanged information in this activity. As the results of this analysis, we found that it is important to form adaptive communities reflected users' interests in order to get useful information efficiently. Thus, we propose an advanced mailing-list system called "FAVORITE", which can provide useful information efficiently by using a category-map reflected users' interests.

key words Mailing-list, Communityware, Electronic Community, Information Exchange

1 背景

近年、インターネットの普及とともに人々は様々な情報を容易に獲得できるようになってきた。なかでも、共通の関心事についてユーザ主導で情報交換を行えるメーリングリスト等の電子コミュニティは、他のメディアと異なり誰の編集や規制を受けていない生身の情報を得られる場として頻繁に利用されている。一方、ネット人口の増加に伴い、これらの電子コミュニティで交換される情報は爆発的な勢いで増加しているため、ユーザはそこから必要な情報を取捨選択することは難しい状況にある[1]。

このような状況のもと現状では、これらの電子コミュニティは、ユーザの多種多様な興味に対応するために管理者(もしくは発起人)によってカテゴリごとに分類され、それぞれ独立に運営されていることが多い。しかし、この分類は必ずしもユーザの興味を的確に反映しているわけではなく、ユーザにとって有用な情報を網羅的に得るためには、関連するすべての電子コミュニティに参加しなければならず、必ずしも有効に機能しているわけではない。また、カテゴリが細分化することによって、複数のテーマに関連する情報が生起されづらくなるとともに、カテゴリを越えた新たな情報が創出されづらくなる。したがって現状では、自分の興味に応じた情報だけを効率的に得ることは難しい状況にあり、各参加者の興味に応じた有用な情報を効率的に獲得できるように支援するコミュニティウェアが望まれている。

2 対象とする電子コミュニティ

本研究では、共通の目標・関心事等の絆が存在し、構成員が相互に交流することによって情報交換を行う代表的な電子コミュニティである「メーリングリスト」を対象とする。

このメーリングリストにおけるコミュニケーションは、通常個人を相手にして行われるわけではなく、話題を特定してコミュニティ全体に対してコミュニケーション行動をとることが多い。このようなコミュニティは、通常全体としての目的をもたず、個々が自分の求める情報を交換もしくは収集することを目的とし、「コンサマトリ性」を持っているということが最大の特徴であるといえる[2]。

3 メーリングリストの分析

本研究ではまず、メーリングリストを対象に予備実験を行い、そこでやり取りされた情報の分析を通して効率的な情報交換を容易にするシステムが持つべき機能についての検討を行った。

3.1 予備実験の概要

ここでは、慶應義塾大学理工学部管理工学科永田研究室で行われている研究分野(ソフトウェア工学、グループウェア、ヒューマンインタフェース、スケジューリン

グ、エージェント)を対象にメーリングリストを作成し、そこでやり取りされた情報についての分析を行った。被験者は永田研究室に所属する19名の学生(学部生:10名、大学院生:9名)である。実験の流れを図1に示す。

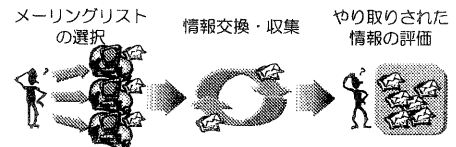


図1 予備実験の概要

なお本研究では、メーリングリストでやり取りされた情報(メッセージ)を分析するのではなく、同じ項目に関する情報をまとめ、1つの集合(トピック)として分析することにした。

トピック：参加者によって提起された話題。

参加者によってやり取りされた(複数の)情報(メッセージ)によって形成される。

3.2 メーリングリストが持つべき機能

予備実験の分析結果から、本研究で対象としたメーリングリストは、以下に示すような3つの機能を持つことによって、参加者にとって有用な情報の交換もしくは収集を効率的に行うことを容易にすると考えられる(分析の詳細については文献[5]を参照のこと)。

- カテゴリ間の関係の明確化
- トピックレベルのコミュニティの形成
- 人間の判断に基づいた情報の伝播

3.2.1 カテゴリ間の関係の明確化

分析の結果、参加者にとって有用な情報を網羅的に獲得するためには、カテゴリに対する深い知識を持ち、適切なカテゴリを選択することが必要であることが明らかになった。さらに、既存のカテゴリ分けだけでは獲得することが困難な情報も存在していることも明らかになった。また、各参加者が必要とする情報は各参加者が選択したカテゴリの周りに集まる傾向がある事も明らかになった。

したがって、効率的な情報の獲得を容易するためには、カテゴリ間の関係を明確化する必要がある。

3.2.2 トピックレベルのコミュニティの形成

分析の結果、参加者にとって有効な情報を獲得するためには、既存のカテゴリ分けだけでは不十分であることが確認された。というのは、通常カテゴリ分けは管理者(もしくは発起人)が行うが、この分類が必ずしも参加者の持つ多種多様な興味を的確に反映しているわけではなく、有用な情報を効率的に得る手段にはなり得ていな

いからである。参加者にとって有用な情報はカテゴリレベルで獲得するのではなく、そこで生じたトピックレベルで獲得されるべきであると考えられる。

したがって、参加者が各自の興味に適応した情報を網羅的に獲得できるようになるためには、生じたトピックごとにコミュニティを形成し、その中で情報交換や収集を行えるようにする必要がある。

3.2.3 人間の判断に基づいた情報の伝播

分析の結果、似たような興味を持った人が有用だと判断した情報は有用である可能性が高いことが判明した。これは、似たような興味を持つ他の人間が高い評価を下した情報は総じて有用な情報であることが多い[4]ためであると考えられる。したがって、自分の似たような興味を持つ参加者に情報を伝播させる機能が有効であると考えられる。また、生じたトピックの中には異なるカテゴリの内容と関連しているトピックも存在しており、この場合は従来のメーリングリストシステムと同様に関連するカテゴリにも情報を伝播させたほうがよいと考えられる。

したがって、①自分と似たような興味を持つ(自分のまわりにいる)人たちと、②関連があるであろうと考えられるカテゴリに所属している人たち、に情報を伝播させる機能を持つ必要がある。

4 拡張メーリングリストシステム「FAVORITE」の提案

本研究では、効果的な情報交換を行うためには、円滑なメッセージの送受信を妨げてはならないという認識のもと、研究を進めている。したがって本研究では、参加者に余計な負荷をかけ、円滑なメッセージの送受信を妨げることがないように、従来のメーリングリストシステムとインターフェースやその利用方法を大きく変更することなく前節で明らかにした機能を持つ拡張メーリングリストシステム「FAVORITE (Forming Adaptive Community by using a category-map reflected users' Interests)」を実現することにする。

4.1 カテゴリ間の関係の明確化

各カテゴリ間の関係を明らかにするために、事前にユーザのカテゴリに対する興味を調べ、数量化Ⅲ類¹によるカテゴリの空間的配置(カテゴリマップと呼ぶ)を求め、カテゴリマップに、ユーザの興味を表現する座標をプロットする。これらの作業を行うことで、カテゴリやユーザの興味を明確化することが出来る。

4.2 トピックレベルのコミュニティの形成

FAVORITE によるメールの配送は通常のメーリングリストとは異なり、常時全員に配送されるわけではない。

¹ 変数相互の関連を調べることによって、カテゴリあるいはサンプルの類似性やポジショニングを明らかにする統計的手法[6]

基本的にメール発信者と似た興味を持つユーザに配送される。あるいは、必要があるとユーザが判断した場合は、そのユーザの周辺に異なるカテゴリに配送される。

たとえば、図2はユーザ N がメールを発信した場合の配送範囲の様子を示している。ユーザ N のメールは、ユーザ F、H、J、L、N に配送されるが、その他のユーザには配送されない。そのため、トピックに応じてメールの配送対象ユーザが異なり、動的にコミュニティが形成されることになる。

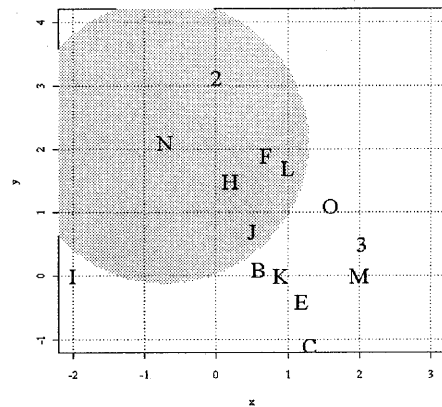


図2 配送範囲(メールの発信時)

4.3 人間の判断に基づいた情報の伝搬

FAVORITE を利用すると、メール発信者によりトピックごとに形成されたコミュニティを、メール受信者がさらに変化させることができる。メール受信者は自らの周囲のユーザや、関連すると考えられるカテゴリに対してメールを転送することで配送範囲を変更することが出来る。

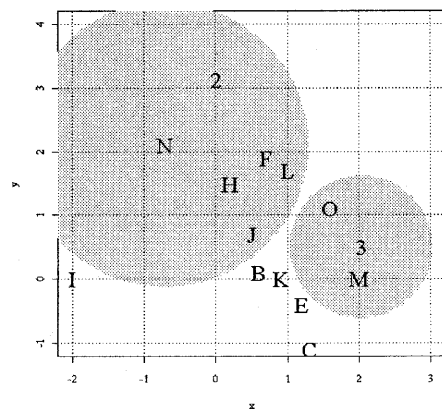


図3 配送範囲(メールの転送時)

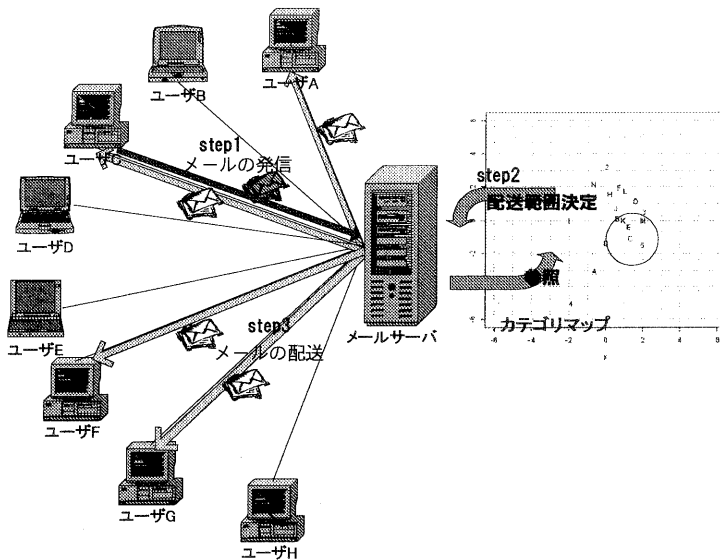


図4 FAVORITE の概要

たとえば、図3は図2のメールをカテゴリ3に転送した後の配送範囲を示している。転送することによって、新たにユーザー O、M にもメールが配送されるようになる。

これらの機能により FAVORITE においては、メール発信者によりトピックごとに形成されたコミュニティは、そのトピックが存在する間、常に動的に変化する可能性を持つ。

5 FAVORITE の実装

FAVORITE は FreeBSD 3.2 RELEASE 上で perl と sendmail を用いて実装を行った。FAVORITE の概要を図4に示す。FAVORITE のユーザは通常のメーリングリストシステムと同様に、指定されたメーリングリストのアドレス (FAVORITE) にメールを発信する (step1)。メールを受け取った FAVORITE はカテゴリマップを参照して配送範囲を決定する (step2)。そして、決定した配送範囲に含まれるユーザに対してメールを配送する (step3)。

配送リストを作成するのに、平面的座標を計算に使用するが、本システムにおいては、数量化Ⅲ類で求めたカテゴリマップの座標系をそのまま用いることとした。

配送範囲はトピックごとに常に動的に形成されるが、配送範囲の基本は円である。メール発信者を中心とした円であったり、カテゴリの座標を中心とした円であったりする。円の半径 r は検討の余地があるが、今回は、最も近いカテゴリ間の距離の $1/2$ とした。これは、異なるカテゴリ間に不要なメールが行き来しないように考えたためである。

5.1 プログラムの動作に必要な情報

FAVORITE が動作する際に必要な情報は事前に用

意しておく必要がある。それらはテキストファイルとして用意すればよい。

- **E-Mail アドレス・座標対応表**
各ユーザの E-Mail アドレスとカテゴリマップ上にプロットされた座標の対応表。なお、FAVORITE は未登録の E-Mail アドレスからのメールを受け取るとメールが発信された座標を確定できないため、エラーになってしまう。よって、ここで登録する E-Mail アドレスは座標1つに対して、複数でもかまわない。
- **カテゴリ・座標対応表**
カテゴリマップ上にある各カテゴリと座標の対応表。

このほかにも、システムが稼働中に動的に生成されるファイルとして、

- **各トピックの配送範囲**
トピック毎に生成される配送範囲の詳細情報を記述したファイル。配送範囲の基本は円であるので、円の中心座標と半径を一組とした情報が記述される。

5.2 第一段階(メール識別)

サーバホストに届いたメールは、FAVORITE により処理される。第一段階で、以下のメールヘッダを処理する。

- **From:**
From Field の E-Mail アドレスはメール発信者を確認するとともに、メール発信者の座標を確定するた

めに使用する。

- **Subject:**
Subject Field 欄は新規メールか否かの識別に用いる。もし、新規メールであれば FAVORITE によって Subject に追加されたトピック番号や Mail 番号が振られていないのでそれと分かる。
- **X-Forward:**
X-Forward Field はユーザが転送を行うときに使用される。この欄の有無により転送処理の要不要が識別できる。
Field-Body には数字が指定され、0ならば自分を中心とした転送を表し、その他の数字であれば対応するカテゴリへの転送を表す。

これらのヘッダから、発信座標と、メールの種類(新規、返信、転送)を識別することができる。

5.3 第二段階(配送リスト作成)

第二段階として、メールを配送するアドレス一覧(配送リスト)を作成する。

新規であれば、発信座標を中心とした半径 r の円内にいるユーザを配送リストに加える。ただし今回は被験者の数がそれほど多くないため、配送リストが(発信者を含めて)3人未満の場合は3人以上になるまで r を増やすことにした。

返信や転送の場合も同様であるが、円が複数となる場合は、それぞれについて処理を行い、リストに追加していく。

配送リストは E-Mail アドレスの重複がないように作成される。

5.4 第三段階(ヘッダ追加処理)

FAVORITE はメールを送信する際に以下のヘッダの追加修正を行う。それぞれの Field-Body は次の通り。

- **X-MailType:**
new(新規)、reply(返信)、forward(転送)のいずれか。
- **X-Topic-No:**
トピックの番号。同一トピックであれば同じ番号。
- **X-Mail-No:**
トピックとは別の、全メールの通し番号。
- **X-ML-Name:**
メーリングリスト(ML)の名前。
- **X-Delivery:**
配送リストと同一の内容が記述される。
- **Reply-To:**
メーリングリストの E-Mail アドレス。

これらのヘッダの大半は通常ユーザが返信を行う際に返信メールには記述されない。そこで、Topic 番号と Mail 番号を知るために、以下に示すように Subject にこ

れらの情報を追加する。

- **Subject:**
オリジナルの Subject の先頭に Topic 番号と Mail 番号([ML_Name:TopicNo:MailNo])が記述される。

5.5 第四段階(配送)

配送リストに登録された E-Mail アドレス宛に処理したメールを送信する。

6 評価実験の概要

本研究で提案した拡張メーリングリストシステム「FAVORITE」の有効性を検討するために以下のような評価実験を行った。

ここでは、慶應義塾大学理工学部管理工学科永田研究室に所属する16名の学生(学部生:6名、大学院生:10名)を被験者とし、永田研究室で行われている5つの研究分野(ソフトウェア工学、グループウェア、ヒューマンインタフェース、スケジューリング、エージェント)についての興味を計るアンケートを実施した。そしてこのアンケート結果に基づき、数量化Ⅲ類の手法を用いてカテゴリマップを作成し、さらにカテゴリマップ上にユーザの興味を表現する座標をプロットしてもらった。また、これとは別に、被験者には参加したいメーリングリストを選択してもらった。なお、各被験者には1日2回程度メールを見てもらい、実験は5日間行った。そして、そこでやり取りされた情報についての分析を行った。

実験終了後、各被験者に配送されなかったトピックも含めた全トピックに対して評価をしてもらった(評価方法は予備実験と同様)。

7 実験結果

本実験において被験者数等は以下の通りである。

表1 実験結果

被験者数	16
投稿されたメール総数	80
生じたTopic数	16

実験開始前にカテゴリ別のメーリングリストが存在した場合に、どのメーリングリストに登録するかを聴取ずみである。

被験者には配送されなかったトピックも配送されたものとして得点(5段階)をつけてもらった。これらの得点をカテゴリ別に用意された通常のメーリングリスト(Normal ML)に投稿されたと仮定し、振り分けを行った。

そこで、本実験の評価は FAVORITE で得た情報(トピ

* 複数選択可

ックおよび、それを構成するメール)と、Normal ML で得られるであろう情報を比較することによって行う。

7.1 獲得トピックの有効性

まず、双方のシステムにおいて、獲得できた情報の平均点を表2において比較する。

FAVORITEはNormal MLより得点が高いことから、必要な情報は配送されるが、不要な情報は配送されなかったということがわかる。

表2 獲得トピックの平均点

FAVORITE	3.8
Normal ML	3.4

逆に、配送されなかった(獲得できなかった)情報の平均点を表3において比較すると、FAVORITEはNormal MLより平均点が低いことから、不要なメールは配送されにくいことがわかる。

表3 非獲得トピックの平均点

FAVORITE	2.8
Normal ML	2.9

次に、獲得したトピックを得点別にみってみる(図5参照)。

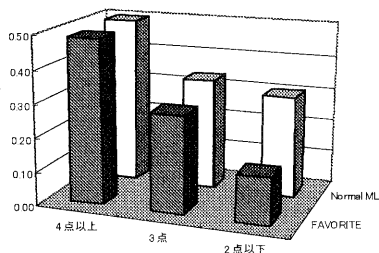


図5 得点別獲得トピック数

2点以下の(ユーザにとって)不要なメールをどれだけ排除できたかをみると、FAVORITEの方が圧倒的に不要な情報が少ない結果となっている。

4点以上の(ユーザにとって)有効なメールに注目すると、どちらのシステムを使っても、それほど大差がないように見えるが、5点だけを抜き出してみると、表4の結果となり、より有効性の高いメールを獲得できていることが分かる。

表4 5点の獲得トピック数

FAVORITE	30
Normal ML	26

7.2 総合的評価

アンケートの結果から次のような傾向がみられた。

- カテゴリマップについて
自らの興味をカテゴリマップ上に表現できたとする意見が多く、ある程度興味のある情報が配送されたと感じている被験者が多かった。
- 転送機能について
カテゴリマップの反省点ともいえるが、転送をしたときに、誰に配送されるのかが転送を行うユーザに明確になっていない点が不満であるという意見があった。
- 配送されるメールについて
メールが選別されて配送されることには好意的な意見が多かった。一方、配送されていないメールに興味をもった場合についての対処を求める声もあった。

以上の結果より FAVORITE は、通常のメーリングリストとほぼ同様の操作感で有効な情報の効率的な獲得を支援できることが確認された。

8 結論および今後の課題

FAVORITE を用いた評価実験の結果から、カテゴリ間の関係を明確にするカテゴリマップを用いて、トピック毎にコミュニティを形成し、ユーザにとって有効な情報の効率的な獲得を容易にすることが可能であることが示された。

今後の課題として、アンケートで得られたユーザの声をカテゴリマップに反映し、よりわかりやすいカテゴリマップを作成する必要がある。また、より多くのユーザで長期間運用したときの効果を確認する必要がある。

参考文献

- [1] 池田謙一 編, ネットワーキング・コミュニティ, 東京大学出版会 (1997)
- [2] 川上善郎 他, 電子ネットワーキングの社会心理, 誠信書房 (1995)
- [3] Hattori F., Ohguro M., Yokoo M. and Matubara S., SocialWare: Multiagent Systems for supporting Network Communities, Communication of the ACM, Vol. 42, No. 3, pp. 55-58 (1999)
- [4] 山田一穂, ユーザの興味に基づいて動的にサブコミュニティを生成するコミュニティウェアの提案, 慶應義塾大学大学院理工学研究科 1999 年度修士論文 (2000)
- [5] 植竹朋文, 岡誠, 効果的な情報交換を可能にする電子コミュニティが持つべき機能についての検討, 経営情報学会秋期全国大会予稿集 (2000)
- [6] 圓川隆夫, 多変量のデータ解析, 朝倉書店 (1988)