

## 地域コミュニティでの利用を想定した メーリングリストシステムの実証開発

小野晴子<sup>†</sup> 林康弘<sup>†</sup> 小松川浩<sup>†</sup>

本稿においては、地域の市民活動における情報共有を図るためのネットワークコミュニティの実現を目的に、地域コミュニティでの利用を想定したメーリングリストシステムの実証開発について述べる。本メーリングリストシステムは、携帯電話の電子メールのみを用いてメーリングリストの管理を行い、また、電子メールによるメンバー間のコミュニケーションを可能とする。これにより、市民間のコミュニケーションを図るための電子メールを基盤としたネットワークコミュニティを構築する。本システムの有効性を検証するために、北海道・千歳市において実証実験を行った。具体的には、実際に活動している地域のボランティア団体と千歳科学技術大学の学生らに、開発したシステムを利用してもらい、アンケートによるシステムの評価を行った。本稿においてはその結果について示す。

### Experimental Development of A Mailing List System Assuming Usage in Regional Communities

HARUKO ONO<sup>†</sup>, YASUHIRO HAYASHI<sup>†</sup>  
and HIROSHI KOMATSUGAWA<sup>†</sup>

In this paper, we present experimental development of a mailing list system assuming usage in regional communities to promote information-sharing among local residents. This mailing list system manages the lists for sending e-mail to local by only using e-mail on mobile phones, and also achieves communication among members by using the e-mail. The constructed mailing lists by this system are corresponding to network communities. This paper shows experimental results to clarify the feasibility and effectiveness of our system by local residents and academic students in a regional community, which is Chitose-city, JAPAN.

### 1. はじめに

近年、インターネットの普及に伴い、WWW (World Wide Web) を利用して、行政・商業・出産育児・介護福祉といった地域コミュニティにおける諸問題を解決するための市民レベルの取り組みが行われている [1][2]. これらの取り組みに参加する市民は、幅広い年代かつ多様な価値観を有し、また IT リテラシーの習熟度も異なる。このため、地域における情報システムの活用は、電子メールによる情報配信など、取り組みに参加する市民が最低限利用できる範囲に限定される。一方、積極的に情報システムを活用する企業や大学、個人においては、異なる分野の他者とさまざまな情報共有を行うための新たなコミュニケーションの場 (ネットワークコミュニティ) を実現している [3]. 市民活動において、多くの市民が彼らの個々の活動に、複雑な操作なしに、市民間の情報共有を図る地域コミュニティ指向のネットワークコミュニティを利用することができれば、情報システムは、地域コミュニティの諸問題の解決に向けて寄与できる可能性が高い。

一般的に、利用者の属性・利用機器・操作性・利用機会・導入コスト・運用コスト・利用者の活動実態に即した機能対応、といった項目は、地域コミュニティにおいて運用される情報システムに欠かせない要件とされる [4][5]. 多くの市民に対して、情報サービスを広く提供することを想定した場合、携帯電話は、導入コスト・運用コストともに低く、インターネットへのアクセス環境を提供する実効性の高いデバイスである。ただし、情報通信白書 [6]にも示されている通り、年代層によっては、携帯電話による電子メールの利用率は高いが、インターネット利用率は低い状況がある。また、メーリングリストは、電子メールにより複数の他者と情報共有を可能とする。代表的なものとしては fml [7] や freeml [8] などがある。メーリングリストは、予めリストに登録された人がメーリングリストシステムに電子メールを送信することにより、リストに登録されている全員に電子メールが配信される仕組みである。メーリングリストの維持管理は、管理人と呼ばれるメーリングリストの管理権限を有する人が主に行う。しかし、市民レベルでの運用を考慮した場合、活動グループ内の管理人が維持管理のための全ての業務を行うことは難しい。QuickML [9][10]は、管理人なしに、メーリングリストを利用したい人が、自ら電子メールのみを用いてメーリングリストの管理を行う仕組みを提供している。このため、携帯電話とメーリングリストの組み合わせは、ネットワークコミュニティの実現のために、有効なアプローチの1つと考えられる。

しかしながら、携帯電話によるメーリングリストを情報サービスとして、地域に提供する場合、システム的な管理や深夜のメール送受信など IT リテラシーに関する解決

<sup>†</sup> 千歳科学技術大学光科学部  
Chitose Institute of Science and Technology, Faculty of Photonics Science

すべき課題は残る。本稿においては、地域の市民活動における情報共有を図るためのネットワークコミュニティの実現を目的に、地域コミュニティでの利用を想定したメーリングリストシステムの実証開発について述べる。本メーリングリストシステムは、携帯電話の電子メールのみを用いてメーリングリストの管理を行い、また、電子メールによるメンバー間のコミュニケーションを可能とする。これにより、市民間のコミュニケーションを図るための電子メールを基盤としたネットワークコミュニティを構築する。本システムの有効性を検証するために、北海道・千歳市において実証実験を行った。千歳市においては 2002 年以降、地域情報化に関する取り組みを行っている [1][2]。具体的には、実際に活動している地域のボランティア団体と千歳科学技術大学の学生らに、開発したシステムを利用してもらい、アンケートによるシステムの評価を行った。本稿においてはその結果について示す。

## 2. 地域での利用を想定したメーリングリストシステム

### 2.1 本システムの特徴

本メーリングリストシステムは、携帯電話の電子メールのみを用いて、メーリングリストの管理を利用者自ら行うことができ、また、電子メールによるメンバー間の情報共有を可能とする。これにより、メーリングリストを基盤とするネットワークコミュニティを実現する。本メーリングリストシステムの特徴は次の通りである。

- (1) 本システムは、地域コミュニティにおける市民の活動実態に対応するために、「管理人型メーリングリスト」、「グループ承認型メーリングリスト」、「紹介型メーリングリスト」、「メールマガジン型メーリングリスト」の計 4 種類の運用を行うことができる。
- (2) 利用者は、メーリングリストへの参加・メーリングリストへのメール送信・メーリングリストの退会のための 3 種類の識別子をメーリングリスト用のメールアドレスに付加し、メールを送信することにより、メーリングリストの管理を行うことができる。
- (3) 本システムは、パソコンでも携帯電話でも利用することができる。これにより、利用者の利用環境や利用者の IT リテラシーの習熟度に対応する。また、オープンソースウェアを用いてシステム実装を行うことにより、システムの運用コストを低減している。
- (4) 本システムは、地域での利用に対応するため、メール送信時間指定とメール本文分割送信の 2 種類の機能を有する。メール送信時間指定により、システムは指定された夜間にメールの送信を行わず、翌朝送信されていないメールを利用者に一斉に送信する。利用者は夜間のメール受信などを規制することができる。また、利用者によるメールの誤送信を無くすために、利用者がメールを送信し、一定時間内に同じメール

再送信することにより、直前に送信したメールを取り消すことができる。さらに、メール本文分割送信により、パソコンから送信される長文メールを一定の長さで分割し、携帯電話での閲覧をしやすくする。

(5) 紹介型メーリングリストにおいては、紹介する人と紹介される人が実際に地域コミュニティにおいて対面し、携帯電話のメールアドレスを交換することにより、新規利用者をメーリングリストに追加する。これにより、ネットワークコミュニティの安全性を高める。

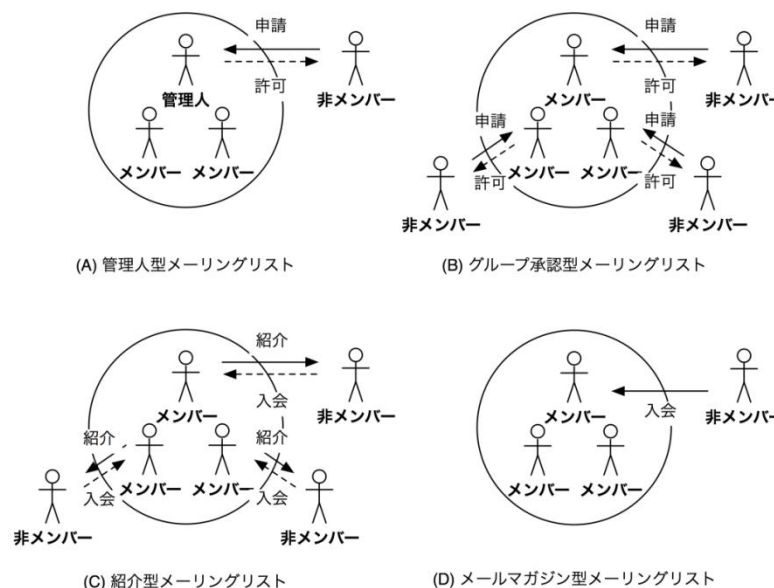


図 1 本システムにおけるメーリングリストの種類

Figure 1 Mailing list types in this system

### 2.2 各メーリングリストのユーザ登録/退会手順

本システムにおいては、メーリングリストにメンバーを追加する際のメール送受信手順を変更することにより、4 種類のメーリングリスト (ML) を運用可能とする。

#### (A) 管理人型メーリングリスト

本メーリングリストにおいては、一般的なメーリングリストと同じ、管理人がメーリングリストを管理する。ただし、メーリングリストを作成した人がメーリングリストの管理人となる。また、管理人のみがメーリングリストのメンバーの追加/削除を行

うことができる。非メンバーから申請があった場合、管理人はその非メンバーをメーリングリストに追加するか否かを判断する。管理人が許可する場合、非メンバーはメーリングリストに追加される。管理人が拒否する場合、非メンバーはメーリングリストに追加されない。管理人がメーリングリストを退会すると、本種類のメーリングリストは削除される。本メーリングリストの具体的な処理手順を図2に示す。

本メーリングリストを作成したい場合は、非メンバーが宛先 (TO) にメーリングリスト作成用メールアドレスを指定する。また、宛先 (CC) にメンバーにしたい非メンバーらのメールアドレスを追加する。このメールを送信すると、メーリングリストは作成される。非メンバーをメンバーに追加したい場合は、メーリングリストの管理人が宛先 (CC) にメンバーにしたい非メンバーらのメールアドレスを追加する。このメールを送信すると、非メンバーはメンバーに追加される。メーリングリストから退会したいメンバーは、退会用メールアドレスにメールを送信すると、退会することができる。管理人が退会した場合は、メーリングリスト自体が削除される。

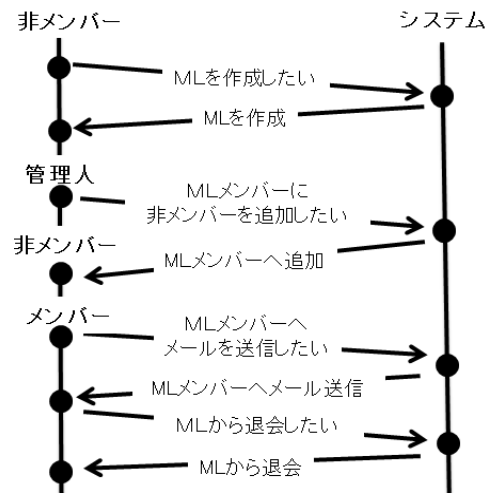


図2 管理人型メーリングリストのメンバー追加/削除の流れ

Figure 2 Flow for adding/removing members in a mailing list where a manager exists

(B) グループ承認型メーリングリスト

メーリングリストにおいては、メンバー全員が非メンバーをメーリングリストに追加するか否かを判断する。(A) の管理人型と異なり、メーリングリストの維持のための管理人を設定せずに、メンバー全員で管理を行う。構成するメンバーが全員退会す

るか、一定期間メールの送受信がない場合、本種類のメーリングリストは削除される。本メーリングリストの具体的な処理手順を図3に示す。

本メーリングリストを作成したい場合は、非メンバーが宛先 (TO) にメーリングリスト作成用メールアドレスを指定する。また、宛先 (CC) にメンバーにしたい非メンバーらのメールアドレスを追加する。このメールを送信すると、メーリングリストは作成される。非メンバーがメンバーになりたい場合は、非メンバーが宛先 (TO) にメーリングリスト参加申請用メールアドレスを指定し、本文に参加希望理由等を入力しメールを送信する。メンバーは、システムからメーリングリストへの参加を希望する非メンバーがいることを知らせるメールを受信する。メーリングリストのメンバーが非メンバーの参加を承認する場合は、宛先 (TO) にメーリングリスト参加承認用メールアドレスを指定し、宛先 (CC) に参加を承認する非メンバーのメールアドレスを追加する。メールを送信すると、非メンバーはメンバーに追加される。メーリングリストから退会したいメンバーは、退会用メールアドレスにメールを送信すると、退会することができる。

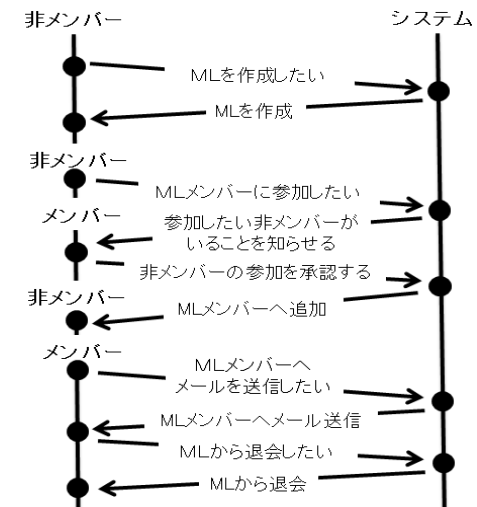


図3 グループ承認型メーリングリストのメンバー追加/削除の流れ

Figure 3 Flow for adding/removing members in a mailing list of type approved by member of the mailing list

(C) 紹介型メーリングリスト

本メーリングリストは、メンバーからの紹介メールを受け取った非メンバーが、入

会手続きを行うことにより、メーリングリストに追加される。紹介メールを受け取っていない非メンバーは、メーリングリストには参加できない。構成するメンバーが全員退会するか、一定期間メールの送受信がない場合、本種類のメーリングリストは削除される。本メーリングリストの具体的な処理手順を図4に示す。

本メーリングリストを作成したい場合は、非メンバーが宛先 (TO) にメーリングリスト作成用メールアドレスを指定する。また、宛先 (CC) にメンバーにしたい非メンバーらのメールアドレスを追加する。このメールを送信すると、メーリングリストは作成される。メンバーを追加したい場合は、メンバーが宛先 (TO) にメーリングリスト紹介用メールアドレスを指定し、宛先 (CC) にメーリングリストを紹介したい非メンバーのメールアドレスを追加し、メールを送信する。メーリングリストを紹介された非メンバーは、メンバーからの紹介メールを受信する。紹介された非メンバーは、参加をする場合は宛先 (TO) にメーリングリスト参加用メールアドレスを指定する。メールを送信すると、非メンバーはメンバーに追加される。メーリングリストから退会したいメンバーは、退会用メールアドレスにメールを送信すると、退会することができる。

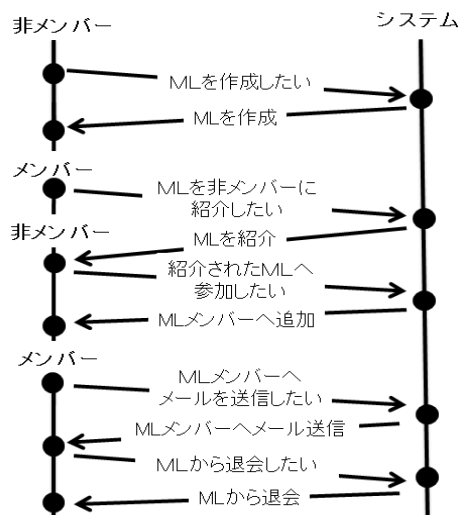


図4 紹介型メーリングリストのメンバー追加/削除の流れ

Figure 4 Flow for adding/removing members in a mailing list of type introduced by member of the mailing list

(D) メールマガジン型メーリングリスト

(A)と(B)のメーリングリストとは異なり、メーリングリストのメールを受け取りたい人は自由に参加できる。構成するメンバーが全員退会するか、一定期間メールの送受信がない場合、本種類のメーリングリストは削除される。本メーリングリストの具体的な処理手順を図5に示す。

本メーリングリストを作成したい場合は、非メンバーが宛先 (TO) にメーリングリスト作成用メールアドレスを指定する。また、宛先 (CC) にメンバーにしたい非メンバーらのメールアドレスを追加する。このメールを送信すると、メーリングリストは作成される。メンバーに参加したい場合は、非メンバーが宛先 (TO) にメーリングリスト参加用メールアドレスを指定し、メールを送信する。メールを送信すると、非メンバーはメンバーに追加される。メーリングリストから退会したいメンバーは、退会用メールアドレスにメールを送信すると、退会することができる。

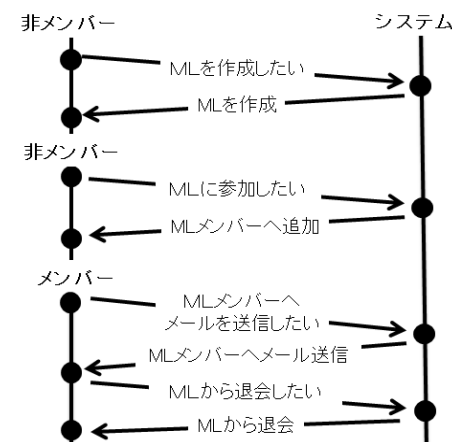


図5 メールマガジン型メーリングリストのメンバー追加/削除の流れ

Figure 5 Flow for adding/removing members in a mailing list of mail magazine type

2.3 各メーリングリストの送信手順

本システムを用いて送信されるコミュニケーションのメールは、一般的なメーリングリストと同様である。具体的には、送信者がメーリングリストのメールアドレスを宛先に指定し、メールを送信することにより、メーリングリストに登録されているメンバー全員にメールを送信する。なお、本システムは地域コミュニティにおいて多様な利用者が携帯電話を用いて利用されることを想定している。このため、利用者の利用環境を考慮し、次の工夫をメーリングリストに施す。

- メール送信時間指定

メーリングリスト作成時に、メーリングリスト内でやりとりされるメールの送信時間を規制することができる。メーリングリスト作成時にメールの送信を規制する開始時間と終了時間を指定する。規制時間帯に送信されたメールは、規制時間帯終了後にシステムから送信される。

### ● メール本文分割送信

メール本文分割送信においては、本システムは携帯電話からの利用も可能であるため、パソコンなどから長文メールが送られてきた場合、システムは携帯電話から送られてきたメールを閲覧しやすくするために、メール本文を一定文字数で分割し、複数のメールを送信する。分割を行う文字数としては、国内の携帯電話キャリアのサービス状況から 2000 文字が推奨される。

## 3. 実装方法

### 3.1 システム構成

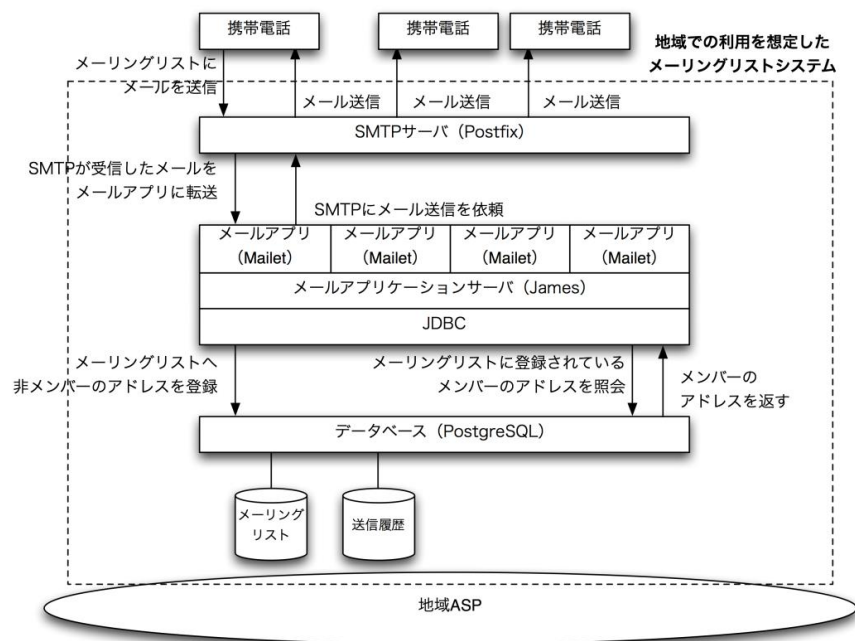


図 6 本システムの構成

Figure 6 Outline of System Structure

本システムの構成を図 6 に示す。本システムは Java 言語を用いて実装を行った。データベースにはオープンソースのリレーショナルデータベースである PostgreSQL[11]を用いた。またメールシステムを Java 言語で構築するために、James (Java Apache Mail Enterprise Server) [12]を用いた。James はメール版 Java サブレットコンテナとも呼ばれ、SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) [13], POP3 などの電子メールに関する機能を提供する Java 言語で開発されたメールアプリケーションサーバである。James には、Mailet と呼ばれるメールを受信した際に起動されるプログラムを複数組み込むことができ、独自のメールシステムを構築することが可能である。メールの送受信のための MTA (Mail Transport Agent) としてメンテナンスが容易で、安定した運用に定評がある Postfix [14]を用いた。システム内で行われる処理の流れは次の通りである。

- ① 携帯電話からメーリングリストアドレスに送信された電子メールを、SMTP サーバが受信する。
- ② SMTPサーバが受信した電子メールをメーリングリストに関する一連の処理を行うメールアプリケーションに転送する。
- ③ メールアプリケーションは、受信した電子メールのメールヘッダを解析する。
- ④ メールアプリケーションは、手順 3 で解析したメールヘッダ情報をデータベースへ格納し、後からその情報を参照できるように、受信したメールをログとして保持する。
- ⑤ メールアプリケーションは、メーリングリストのメンバーへメールを送信するために、手順 3 で解析した情報を用いてデータベースからメーリングリストのメンバーのメールアドレスを検索する。
- ⑥ メールアプリケーションは、メーリングリストのメンバーのメールアドレスを取得する。
- ⑦ メールアプリケーションは、手順 6 の情報をもとに SMTP サーバを利用しメーリングリストのメンバーへのメール送信を試みる。
- ⑧ SMTPサーバは、メーリングリストのメンバーへメールを送信する。

### 3.2 メーリングリストアドレスの形式

本システムの処理は、システムを利用する人が宛先 (TO) に指定するメーリングリストのメールアドレスの形式によって決定される。形式は次の通りである。

「識別子」 - 「ML名」 - 「引数」 @メールサーバ名

「識別子」は、以下に示す動作の決定を表す。「ML名」が処理を行う対象のメーリングリストの名称となる。「引数」は、時間帯指定などの値を表す。

- 「識別子」が「?ml」の場合

「ML名」に入力されたメーリングリストの作成あるいは、そのメーリングリストのメンバーへメールの送信をする。「ML名」は半角英数 16 文字までとする。もし該当

する名称のメーリングリストが無ければ、システムはその名称でメーリングリストの作成処理をする。メーリングリスト作成時に「引数」の部分に、7\_23（開始時間\_終了時間）と入力することにより、そのメーリングリストは7～23時の間だけ利用可能となる。該当する名称のメーリングリストがある場合は、その名称のメーリングリストのメンバーにメールを送信する。「?」はメーリングリストの種類を表す。「?」が「a」のときは管理人型、「g」のときはグループ型、「s」のときは紹介型、「m」のときはメールマガジン型を表す。

- 「識別子」が「add」の場合  
 「ML名」に入力されたメーリングリストへのメンバーの追加処理を行う。
- 「識別子」が「bye」の場合  
 「ML名」に入力されたメーリングリストからの退会処理を行う。メール送信者がメーリングリストから退会する。

#### 4. 評価および考察

##### 4.1 実証実験

地域コミュニティにおいて、本システムが実際に市民活動の支援を行うことが可能か有効性を検証した。開発したメーリングリストシステムを、北海道千歳市において活動しているボランティア団体に所属する年齢が20～50代の13名と、本学の学生12名に利用してもらい実証評価を行った。本ボランティア団体は、実際に地域コミュニティにおいて市民のコミュニケーションを成長させるために、イベントや情報交換などを定期的に行っている。彼らの活動自体に対応するため、実験においては紹介型メーリングリストを用いた。また、学生もサークルや友人関係を広げることを目的に、同じく紹介型メーリングリストを用いた。メーリングリストを約10日間使用してもらい、その後、アンケートによる評価を行った。利用期間においてやりとりされたメッセージ内容は、ボランティア団体においては活動の連絡であり、学生においては雑談であった。

##### 4.2 アンケート結果と考察

アンケートにおいては、5つの質問を被験者全員に回答してもらった。アンケートの各質問事項とその結果、および考察について以下に示す。

**質問1.** このメーリングリストは皆さんのグループ活動支援に役立つと思いますか？

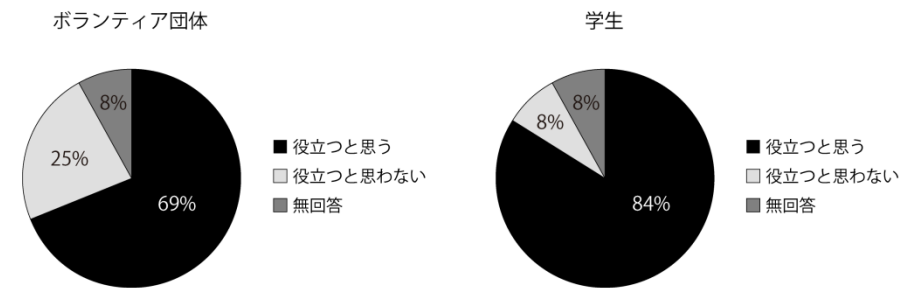


図7 質問1の回答結果  
 Figure 7 Result of reply of question 1

質問1に対しては「役立つと思う」という回答がボランティア団体から69%、学生から84%得られた。このことから被験者は、本システムでコミュニティ内での情報共有を行えたと考えられる。

**質問2.** メーリングリストの作成が容易であると思いますか？

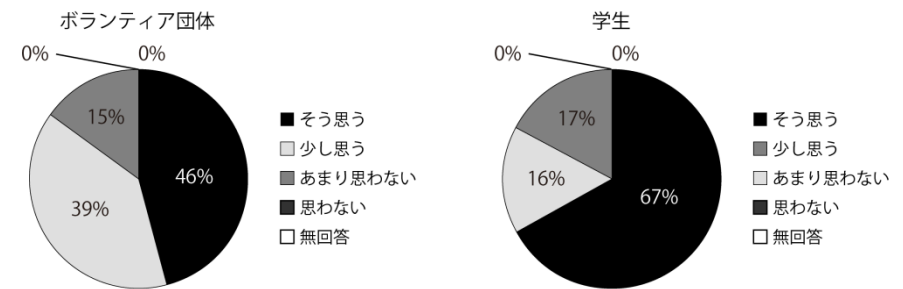


図8 質問2の回答結果  
 Figure 8 Result of reply of question 2

質問2に対しては「そう思う」「少し思う」という肯定的な回答がボランティア団体から85%、学生から83%得られた。このことから被験者は、容易にメーリングリストの作成を行えたと考えられる。

**質問 3.** メールリストへの招待によりメールリストの参加者を増やせることが良いと思えますか？

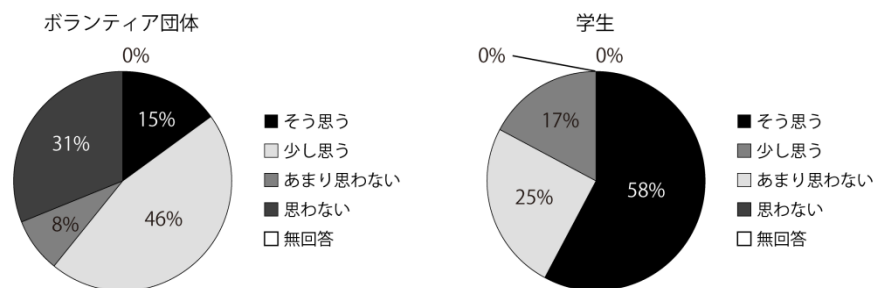


図 9 質問 3 の回答結果  
Figure 9 Result of reply of question 3

質問 3 に対しては「そう思う」という回答がボランティア団体から 15%、学生から 58% 得られた。ボランティア団体においては「思わない」という回答が 31% 得られた。年齢層が高いボランティア団体や学生という利用するコミュニティの違いにより回答に差が出ている。ボランティア団体と学生で回答結果に差が出た理由は、メールリストを利用するコミュニティの規模や形態が違うためであると考えられる。

**質問 4.** この紹介型メールリストを引き続き使用してみたいですか？

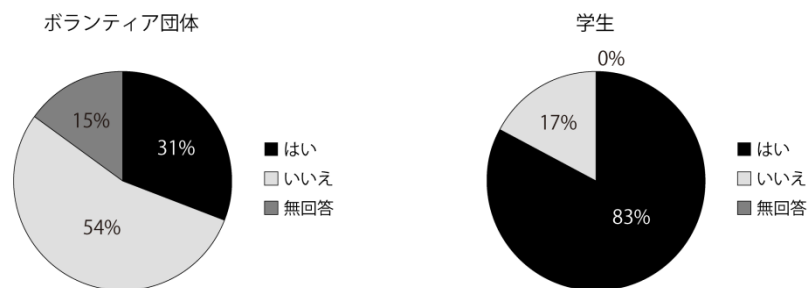


図 10 質問 4 の回答結果  
Figure 10 Result of reply of question 4

質問 4 に対しては、「はい」という回答がボランティア団体から 31%、学生から 83% 得られた。ボランティア団体においては「いいえ」という回答が 54% 得られた。このことから、学生の活動には紹介型メールリストは適しているが、ボランティア団体の活動には適していなかったと考えられる。

**質問 5.** 改善点・新規機能等他にどのような機能がこのメールリストシステムにあると良いと思いますか？

**ボランティア団体**

- メンバー一覧の閲覧機能
- メールリストに管理人を設定する機能
- メールによる情報漏洩が心配である

**学生**

- メール送信者の公開・非公開の選択機能
- メール送信者の自動署名機能
- コミュニティの規模や内容をメールで送信する機能
- メンバー増加時のメンバーへの通知機能
- 宛先が無かった時の通知機能
- メンバー一覧の閲覧機能

質問 5 に対しては、今までの質問に関連した回答が得られた。ボランティア団体においては、今回利用した紹介型メールリストに備わっていない管理人の設定機能を求める要望も多かった。紹介型から管理人型へ途中変更できるように現在の実装を変更する必要があると考えられる。学生においては、メール送信者のメールアドレスの公開・非公開の設定機能を求める要望が多かった。また、ボランティア団体と学生に共通する要望として、メールリストのメンバー確認機能があった。このことから、これらの機能を本システムに実装する必要があると考えられる。

実証評価を通じて、本システムはメールリストのメンバー間のコミュニケーションが容易に行え、メールリストの作成を容易に行えたと考えられる。また、本システムのように同一システム内で異なるメールリストを提供することにより、利用者は所属するコミュニティの活動形態に適したメールリストを選択し、利用することができると考えられる。

**5. まとめ**

本研究においては、地域の市民活動における情報共有を支援するためのメール

リストシステムの開発を行った。本稿においては、本システムの具体的な手法および実装方法について述べ、地域コミュニティにおける実ボランティア団体等を対象とした実証実験によりシステムの有効性を検証した。本システムの特徴は、利用者が携帯電話の電子メールのみを用いて、メーリングリストの管理を行い、メンバー間のコミュニケーションを実現できる。また、一つのシステムにおいて、4種類の運用形態（管理人型メーリングリスト、グループ承認型メーリングリスト、紹介型メーリングリスト、メールマガジン型メーリングリスト）を実現することにより、システムを利用する地域コミュニティの団体は、自分たちの活動実態に適したメーリングリストを選択できる。実証実験により、利用者はメーリングリストを容易に作成することができ、また、メンバー間の情報交換も容易に行えるという回答が得られた。本システムは、地域コミュニティを構成する、幅広い年代、多様な価値観を有する利用者を対象として、メーリングリストを地域コミュニティにおいて運用する可能性を示した。

今後の課題として、4種類あるメーリングリストの利用形態の途中変更を柔軟に行えるようにする。また、本システムを利用して地域の意見集約を可能とする投票機能の実装を行う。利用者のデジタルデバイドを解消するために、利用者への操作方法を説明する短い文章をメール本文へ挿入する機能の実装や地域において利用講習会を実施する。実際の地域の情報サービスとして運用するために、地方自治体等において運用されている地域ポータルサイトとの連携を図る。

## 参考文献

- 1) Yasuhiro Hayashi, Taiki Kasajima, Kazuhiro Maruta, Hiroyoki Masuko, Yasushi Kiyoki and Hiroshi Komatsugawa: "Experimental Development of A Portal Site Using Content Management System to Promote Knowledge Sharing in Regional Communities," Chitose International Forum 10, November 13-14 (2009).
- 2) Yasuhiro Hayashi, Hidenori Sugiyama, Nobuo Saito and Hiroshi Komatsugawa: "A Case Study of Virtual Community to Promote Knowledge Sharing in Local Residents," Internet and Multimedia System and Application (IMSA2003) (2003).
- 3) Leuf, Bo and Cunningham, Ward: "The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web," Addison-Wesley (2001).
- 4) 福原知宏, 松村憲一, 近間正樹, 西田豊明: "コミュニティ支援システムにおけるコミュニティ運営・分析支援機能," 電子情報通信学会論文誌 D-I, Vol.86, No.11, pp.838-847 (2003).
- 5) Dey, Anind,K., Abowd, Gregory,D. and Salber, Daniel: "A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications," Human-Computer Interaction Journal, Vol. 16, pp.97-166 (2001).
- 6) 総務省情報通信白書, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/>
- 7) 深町賢一: "fml バイブル," オライリー・ジャパン (2001).

8) freeml, <http://www.freeml.com/>

9) 高林哲, 増井俊之: "QuickML: 手軽なグループコミュニケーションツール," 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.11, pp.2608-2616 (2003).

10) Toshiyuki Masui and Satoru Takabayashi: "Instant Group Communication with QuickML," in Proceedings of the 2003 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work (Group03), pp. 268-273, November (2003).

11) PostgreSQL, <http://www.postgresql.org/>

12) Apache James, <http://james.terra-intl.com/>

13) Klensin,J.C.: "RFC 2821: Simple Mail Transfer Protocol," (2001).

14) Postfix, <http://www.postfix-jp.info/postfix.html>