

コミュニティ支援システム UbiCoAssist のデザインと評価

西村 拓一^{†1} 濱崎 雅弘^{†1} 石田 啓介^{†1}
中村 嘉志^{†1} ホープ トム^{†1}
松尾 豊^{†2} 武田 英明^{†3,†2}

本稿では、将来誰もが気軽に Web 情報を利用し、オンラインや実世界でのコミュニティ支援を意のままに活用できるためのシステム要件をデザインする。人は仕事、趣味など様々なコミュニティに所属し、これらのコミュニティを切り分けて異なる顔で活動したり、シームレスに活動したりする。オンラインコミュニティアプリケーションを利用する場合、そのコミュニティで使う顔に応じて掲載する個人情報を制御しているのである。このため、Web 情報から本人のための情報を収集するときはこの個人情報に基づく Web マイニング技術が重要となる。また、実世界で状況に合わせた支援を利用するためには、人がそのコミュニティで用いるデバイス ID とオンラインコミュニティアプリの ID との対応付けが気軽に可能とする必要がある。これらシステム要件のデザインとともに、将来の社会状況を先取りしていると考えられる情報系の学会コミュニティ用にプロトタイプシステムを実装したので、ここで報告する。

Design and evaluation of a Ubiquitous Community Assistance: UbiCoAssist

TAKUICHI NISHIMURA,^{†1} MASAHRO HAMASAKI,^{†1} KEISUKE ISHIDA,^{†1}
YOSHIYUKI NAKAMURA,^{†1} TOM HOPE,^{†1} YUTAKA MATSUO^{†1}
and HIDEAKI TAKEDA ^{†3}

This paper try to design a system for community assist applications for everyone utilizing Web information in ubiquitous environment at their own will. People belong to various kinds of community such as for job or free time activities and have different personal characters accordingly. They usually want to control the information flow among communities and put different contents. In this point, useful function would be to retrieve Web information based on the specific personal information. And the user would feel comfortable if user devices can be changed according to the community at their own will. We show the prototype system base on those insights.

1. はじめに

本稿では、将来誰もが気軽に Web 情報を利用し、オンラインや実世界でのコミュニティ支援を意のままに活用できるためのシステム要件をデザインする。現在でも、携帯電話や IC カードなど様々なモバイルデバイス（以降、「デバイス」と呼ぶ）にて Web 情報や交通システムが利用されている。また、情報家電により家庭内でも誰でも気軽に Web 情報や Web アプリケーションを活用できるようになるだろう。Web 情

報の活用に関しては、ホームページやブログのように公開型のメディア（以降、「Web」と呼ぶ）と、Social Networking services(SNS) のようなメンバー限定タイプのオンラインコミュニティアプリケーション（本稿では、広義で「SNS」と呼ぶ）の大別でき、この状態は将来も継続すると考える。

人は Web よりも SNS に個人的な情報を載せ密なコミュニケーションを行い、Web では本人だけでなく、他人がより広範囲な情報（本人に直接関連するものや本人が興味を持つ情報など）を掲載する。これらの情報を実世界の状況に応じて利用するためには、実世界での行動をセンシングするための上記デバイスと SNS での ID を対応付け（以降「デバイスリンク」と呼ぶ。個人認証技術の一部）し、情報を共有することが重要である。また、SNS の個人情報をもとに興味があったり役立つ情報を Web から自動的に入手しユーザに提供することも重要であると考えられる。このため、

^{†1} 産業技術総合研究所
National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology (AIST)
^{†2} 東京大学
University of Tokyo
^{†3} 国立情報学研究所
National Institute of Informatics (NII)

個人情報と Web 上の情報とを結び付けマイニングする技術 (以降、「Web リンク」と呼ぶ。Web マイニング技術の一部) が鍵となる。

一方、人は仕事や趣味など様々なコミュニティに所属し、これらのコミュニティを切り分けて異なる顔で活動したり、横断的に活動したりする。SNS を利用する場合、そのコミュニティで使う顔に応じて掲載する個人情報を制御している。このため、SNS に応じて Web リンクを行うときの個人情報が異なる。また、切り分けたいコミュニティ集合毎に異なった SNS を活用するため、複数の SNS の ID 管理や情報発信を自在に制御できること (以降、「SNS 連携」と呼ぶ) も重要である。

本稿では、これらシステム要件を満たすコミュニティ支援システム UbiCoAssist (Ubiquitous Community Assistance) をデザインするとともに、デバイスリンク手法を提案し、我々が開発してきた Web リンク技術を概説する。デバイスリンク手法は、簡便な招待プロセスにより、比較的高い信頼性を保ちつつシステム運営者およびユーザへの負担を低減した、ユーザ端末にリンクする個人情報内容を変更する仕組みである。また、将来の社会を先取りしていると考えられる情報系の学会コミュニティ用にプロトタイプシステムを実装し評価を行ったので、ここで報告する。

次節では、UbiCoAssist を設計し、3 節にて Web リンク技術について概説する。4 節にて紹介制によるデバイスデバイスリンク法を提案し、5 節にて実装した学会用システムとその運用結果を述べる。6 節にて関連研究との比較を行い 7 節にてまとめる。

2. UbiCoAssist の設計

UbiCoAssist では、実世界に様々なセンサ、情報家電、情報キオスクが存在し、誰でも自然に Web による情報共有・収集やコンテンツ流通を利用するユビキタス情報化社会を想定する。また、このために実世界でのユーザデバイス、SNS (メンバー限定のコミュニティサイト)、Web 情報を統合的に利用できることが前提となる。このとき、以下を UbiCoAssist の目標とする。

- (1) SNS では、その人の状況に応じて Web からの情報収集を行い、状況に合わせた支援を行う
- (2) 実世界でユーザデバイスを利用するときも適時、SNS 情報やアプリを利用できる
- (3) 人は所属コミュニティに応じて複数の SNS を使いこなしたい

第 1 は、個人が SNS に書き込んだ情報や実世界でのセンシングデータをもとにユーザの状況を推定し Web 上の情報を収集し構成する。SNS としては、一般的な SNS (Friendster, Orkut, Mixi など) やより焦点を絞った SNS^{(7), (6)} が挙げられる。第 2 は、随所にセン

サを有する実世界にてユーザデバイスを用いて SNS 情報を利用できる。ユーザデバイスとしては IC カードや携帯電話などのように端末 ID を発信でき、容易に操作できるデバイスを想定している。第 3 は、ユーザが所属するコミュニティに応じた複数の SNS へのログインの手間を省くことや SNS 間のコンテンツ共有を容易にすることである。

本稿では、第 3 については今後の課題とし、第 1 と第 2 の目標達成のための技術を提案する。

- Web リンク SNS に存在する利用履歴や個人情報および実世界での活動記録をもとに、さらにユーザが必要とする情報を Web から特定しマイニングする。例えば SNS で利用しているハンドルネームと趣味から当人に関する Web ページを結びつけたり、友人リストをもとに Web 上の関連ページをマイニングしたりする。これらの情報をもとに友人候補をマイニングして推薦したり関連ニュースや記事を提示するなどに利用できる。Web リンクでは、システムが自動リンクした情報を本人が評価し、その結果を受けてリンク手法を個人適応する必要がある。本稿では検索エンジンを用いた Web リンクについて概観する。
- デバイスリンク実世界環境で利用されるユーザデバイスの ID と SNS のログイン情報 (ユーザ ID, パスワード) とのリンクを作成または解除を行う。また、実世界環境システムからリンク済デバイス ID を受信したときは SNS の個人ページを提示するなどの情報提供を行う。デバイスリンクでは、本人が自在にリンク作成、解除、確認できる必要がある。本稿では、招待制によるデバイスリンクを提案する。

3. 検索エンジンを利用した Web リンク

Web 上では、人は統一的な ID を伴って現れてはいない。フルネームであったり名字だけであったり、また、個人名は現れずグループ名や肩書きのみであったりする。さらに Web 上のコンテンツはありとあらゆるコンテキストを持ったものであり、同姓同名のコンテンツや、同一人物であっても全く別のコンテキストによるコンテンツ (例えば本人の研究ページと趣味のページ) もある。このように、Web 上の本人 (本人に関連する Web コンテンツ) を同定する特定の ID というのは存在しないのが現実である。そのような中で、人とコンテンツとのつながりを見つけ出すことが、すなわち Web リンクである。以降、人間関係、個人に関連するキーワード、個人の出版物、の三件のマイニングにおける Web リンク技術を概説する。

3.1 人間関係

本節では、二人の関係の強度や種類を推定する手法⁽⁹⁾ における Web リンクについて述べる。関係の強度は 2

人の氏名を検索エンジンにて AND 検索した際のヒット件数から推定する。関係を推定する二人のユーザが出現する（そのユーザの氏名が含まれる）Web ページ集合に対して、二人が一緒に出現する Web ページ集合が大きい場合、二人の関係は強いと考えられる。ユーザが単独で出現する Web ページ集合のサイズは氏名を検索クエリーとして投げた場合のヒット件数から求め、同様にユーザ二人が出現する Web ページ集合のサイズは、氏名を AND 検索した際のヒット件数から求める。関係の強さの計算方法は様々あるが、予備実験の結果から Simpson 係数を用いている。

関係の種類は共起検索結果の上位の Web ページに現れるパターンから推定する。共起検索結果の Web ページを収集し、決定木分析により四種類（共著、同研究室、同プロジェクト、同学会発表）のラベルを付与する。決定木に用いるルールは「氏名が連続して出現している」「『研究室』『メンバー』等のフレーズが含まれる」などであり、人手で作った正解データを C4.5 で学習させることで決定木を作成した。

氏名や所属を用いて検索する場合、同姓同名や所属変更の問題が生じる。これについては⁷⁾にて詳しく述べられているが、本システムでは単独の Web ページ数を調べる際には氏名と所属の AND 検索を、共起する Web ページ数を調べる際には二人の氏名にさらにコンテキストワードを加えて AND 検索を用いた。なお、コンテキストワードには、例えば人工知能学会全国大会用のシステムでは「人工知能」を用いる。

3.2 キーワード

ここでは、ユーザに関するキーワードを Web 上から抽出するときに使われる Web リンク手法について述べる。このキーワード抽出では、ユーザの氏名と Web 上に現れる語との共起検索結果を用いてキーワードの関連の深さを求める⁷⁾。まず、ユーザの氏名と所属の AND 検索結果で Web リンクを実現し、検索結果の上位に現れる Web ページ中に含まれるキーワードを候補語として用いる。次にユーザと得られた候補語との関連度を考慮したスコア付けを行う。これにはユーザと候補語との共起検索結果、候補語とコンテキストワードとの共起検索結果を用いる。

3.3 出版物

本節では、ユーザの出版物を Web 上から抽出する上での Web リンク技術について述べる。対象となる人物が研究者として実装したため、論文検索エンジンである *CiNii* と *Google Scholar* を用いた^{*1}。将来は、一般の人の出版物や表現物の検索エンジンも出現するだろう。論文検索エンジンには氏名を投入し、その結果を本人の出版物リストとした。つまり、氏名を用いることで Web リンクを行っている。

4. 招待制によるデバイスリンク法の提案

4.1 概要

本節では、我々の想定しているシステムを概説し、提案する招待制によるデバイスリンク法の位置づけを示す。

まず、あるイベントのコンテンツを含むソーシャルネットワーキングサービス（今後、Web 支援システムと呼ぶ）を立ち上げ、メーリングリストやホームページからのリンクなどにより、当該イベントに関心のあるユーザを獲得する。イベント当日には、会場にて ID 発信機能を持つユーザデバイス（バーコードの紙、IC カード、携帯、赤外線、タグ、アクティブ RFID タグなど）を配布するか、ユーザが日常持っているデバイスを利用できるようにする。これにより、希望者全員が会場に設置した情報キオスクなどの会場支援システムを利用できるようにする。情報キオスクでは、参加者は Web 支援システムのマイページ（ユーザのプロフィールや知り合いが書かれたページ）などを気軽に表示しあったり、会場で出会った人など会場支援システムとのインタラクション情報を記録できる。このとき、会場支援システムのユーザ登録において、ユーザに会場への持ち物を強制せず、スタッフの負荷も小さくすることを目指したデバイスのリンク方法を提案する。

会場の情報キオスクなどの端末を利用する場合、表 1 のように一人で端末を利用する場合と複数人で利用する場合とが考えられる。会場に設置する端末の数が利用希望者に比べて十分多くすればほとんどの場合一人で利用できるようになるが、通常の支援システムは複数のユーザがインタラクションしながら端末を利用することを期待している。また、端末を多く設置するための人的、設備的、空間的コストも増大する。一人で利用するユーザは、会場支援システムに興味を持っているものの、たまたま周辺にスタッフや知人がいなかった場合が多いと考えられる。複数で利用するユーザは、スタッフや知人から会場支援システムの利用を進められるなどのインタラクションをきっかけとして利用すると考えられる。

そこで、端末を一人で利用するか複数人で利用するかによって異なったデバイスのリンク方法を採用する。まず、一人で利用する場合は、比較的記憶しやすい Web 支援システムの ID とパスワードを入力することでリンクさせる。これは通常システムと同じである。一方、端末を複数人数で利用する場合には、すでに会場支援システムに登録したユーザが一緒に使ってもらいたい人を招待する、これがデバイスリンクであり、人的インタラクションによって会場支援システムへの登録を行う手法である。この複数人数での利用時に一人で利用する場合の ID やパスワードを入力させな

*1 <http://ci.nii.ac.jp/>, <http://scholar.google.com/>

いのは、通常、他の人に ID やパスワードを見られたくないと考えられることと、すでに登録しているユーザが招待した人であれば、面倒な ID やパスワード入力を割愛できるためである。実際、人があるシステムを利用するかしないか考える場合、口コミのように人間関係により、そのシステムの有効性を推薦されて利用する場合が多いと考えられる。

本手法は、スタッフが招待することを起点として、ユーザ同士が招待を繰り返していくことで、実世界でのインタラクションになっていくと同時に、会場支援システムの利用者を増やしていくものである。

4.2 デバイスリンク

本節では、デバイスリンクについてさらに詳細な説明を行う。デバイスリンクでは、会場支援システムに登録済みのユーザが未登録のユーザを気軽に招待しデバイスリンクを行うことができるが、その際、以下の条件を設定した。

- (1) 情報キオスクは、会場支援システム登録済ユーザが未登録ユーザにシステムを推薦した後、未登録ユーザが気軽にデバイスをリンクできるように構成する。また、このとき、登録済ユーザが操作法を説明しやすいように、二人とも自然にモニタ画面を見るように配置する。
- (2) 未登録ユーザがリンクするときの入力情報は、氏名、所属など当人が確認できる最低限の情報とし、パスワードなど一般に見られたくない情報は入力させない。特に、Web 支援システム利用者など事前情報がある場合は、キーボード入力ではなく数回の選択操作によりリンクできるようにして、登録の負荷を下げるようにする。
- (3) 会場支援システムは、招待したユーザと招待されたユーザの情報を時刻と情報キオスクの位置とともに記録し、Web 支援システムのコンテンツ（例えば、知り合い情報を掲載するページなど）にも反映する。

表 1 に示したように、情報キオスクは、会場支援システム登録済ユーザ、Web 支援システムユーザで会場支援システム未登録ユーザ、Web 支援システムも会場支援システムもともに未登録のユーザの 3 種類のユーザが利用する。以後、それぞれ、ユーザ A、ユーザ B、ユーザ C とする。

表 1 情報キオスクの利用形態に応じた会場支援システム登録分類
Table 1 Category of onsite registration according to usage situation

	Web user	non Web user
Alone	Input ID, password	none
Invited	デバイスリンク	デバイスリンク (+Web)

Web 支援システムに登録したユーザが一人で情報キオスクを利用する場合は、ID とパスワードを入力すればデバイスをリンク（会場支援システムの利用登録）できる。会場支援システムの登録者が招待してくれる場合は、デバイスリンクでリンクできる。Web ユーザでなくても会場支援システムの登録と同時に Web 登録可能。

ユーザ B、ユーザ C とする。

初めに、情報キオスクにてすでに登録したユーザ A がユーザ B を招待する場合を考える。ユーザ A は、図 1 の上図のようにユーザ B を情報キオスクに誘い、一緒にユーザデバイスを ID リーダの上に置く。システムは、ユーザ B のデバイス ID がどの Web 支援システムの ID ともリンクされていないことを検出し、ユーザ B 用にリンクボタンを表示する。ユーザがリンクボタンをクリックすると、システムはユーザ B が Web 支援システムの ID を持っているかどうかを聞くページを表示する。ユーザ B はすでに Web 支援システム ID を持っているため、ID を持っているというボタンをクリックすると、図 1 左図のようにシステムはユーザ B 用の登録画面を提示する。この登録画面は、名前のかな順などでユーザリストを表示する。ユーザ B は数回クリックすることで自分の氏名を選択できる。システムは、デバイス ID とユーザが選択した Web 支援システム ID とのリンクを行い、ユーザ A がユーザ B に招待した情報を記録、Web 支援システムで関係するシステムの情報を更新し、さらにユーザ A とユーザ B の双方に関連する情報を表示する。ユーザ A は一緒に画面を見ながら、上記のユーザ B のシステム操作を支援する。

一方、ユーザ A がユーザ C を招待する場合は、ユーザ B のときと同様に進み、ユーザ C が Web 支援システムの ID を持っているかどうかを聞くページが表示されるので、今度は、図 1 右図のように ID を持っていないと回答する。ユーザ C の場合は、同時に Web 支援システムの ID も作成する必要があるため、通常の Web 支援システムにて ID 作成に必要な情報を入力する。ここでは、ID 作成情報として多く用いられているユーザのメールアドレスを例に説明する。システムは、氏名、所属、メールアドレスの入力を求め、ユーザ C が入力するとユーザ C のデバイスはすぐにリンクされ、ユーザ C の Web 支援システムの ID も作成される。また、ユーザ B の場合と同様に、ユーザ A とユーザ C の双方に関連する情報を表示する。

なお、会場支援システム未登録のユーザが会場支援システムに対応するデバイスで会場支援システムを利用した場合、当人のデバイス ID に対応する個人情報は表示できないもののシステムにログを記録する。このため、当人が希望した時点で会場支援システムの登録を行えば、過去の会場支援システムの利用履歴情報を活用することができる。

例えば、登録作業後、一人で情報キオスクを利用すると Web 支援システムのマイページが表示され、通常の Web 支援システムの機能を利用できる。図 2 および図 3 にそれぞれ、人工知能学会用のシステムにおける二人、三人のユーザが情報キオスクにカードをおいた場合の画面を示した。左側のユーザの色は、ネットワークの色と対応させており、ネットワーク中のユー

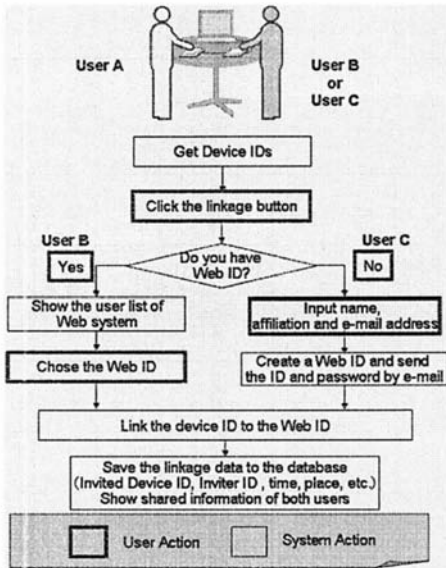


図1 デバイスリンク原理

デバイスリンクのシステム構成と3種のユーザ
 (ユーザ A: Web 支援システム, 会場支援システム共に登録済, ユーザ B: Web 支援システムのみ登録済, ユーザ C: どちらも未登録)



図2 二人でネットワークを表示させた場合の画面

ザ表示の右下にある黄色い楕円をクリックするとその人の情報を見ることができる。

5. 学会用システムとその運用結果

5.1 システム概要

著者らは、これまで2003年度から2007年度の人工知能学会の全国大会(JSAI2003~JSAI2007)において、学会支援システムを運用してきた^{7),6)}。これは、研究者の情報をWebから集めるWebリンクやSNSと、学会会場におけるユビキタス環境を組み合わせ、

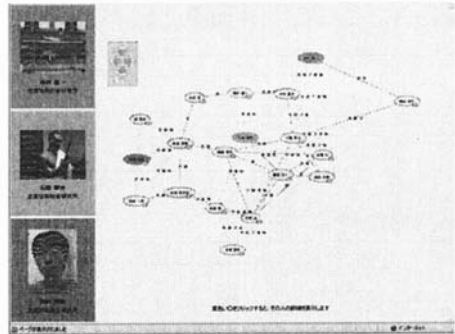


図3 三人でネットワークを表示させた場合の画面

学会参加者のコミュニケーションを促進しようというものである。

学会支援システムはいくつかのサブシステムから構成される。その全体像については⁷⁾に述べられているが、WebシステムによるWeb支援と、会場内システムによる会場支援をシームレスに結び付けていることが大きな特徴である。本節では2007年度版システムの構成について述べる。

会場支援システムでは、普段着のように気軽に身につけられる・利用できる「カジュアル端末」としてICカードを参加者に配布し、カードリーダーを学会会場の主要な位置に配置した。これにより参加者は手軽にWeb支援システムにログインでき、また、行動履歴の記録が可能である。

登録済ユーザに情報キオスクにて招待してもらうことで誰でも手持ちのICカードを自己のものとして登録できる。ICカードを利用することにより、参加者は自分の行動を後で振り返ることのできる「ActionLog」(NII)や、発表を手助けする「ベル鈴」(JAIST, NII)が利用できる。また、自分の登録済カードをリーダーに読み込ませるだけで「PolyphonetConference」(産総研)に簡単にログインすることができる。会場内ではICカードだけでなく携帯電話の貸し出しも行っており、携帯電話から「Information Clip」(大日本印刷)を利用することで、発表やデモ展示に付けられたQRコード、さらには参加者が持っているICカードのID画像を読み取ることで対象アイテムをクリップできる(図5)。クリップにはコメントや写真をメモしたりメッセージ送信したりすることができる。ICカードも携帯電話も既存の技術を用いているので、対応するICカードおよび機種であれば利用者が所有する携帯電話やICカードを利用することも可能である。

一方、コンテンツ技術、コミュニティ技術を利用したWeb支援システムでは、オンライン上での利用者間のコミュニケーションや情報共有の促進、さらにはソーシャルウェア的な機能による学会情報への容易なアクセスを提供する。本システムの特徴の一つはソー

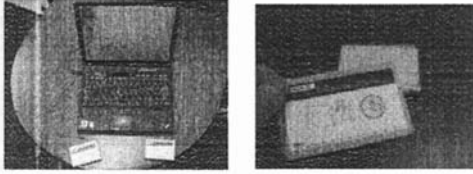


図4 情報キオスク (左) と IC カード (右)

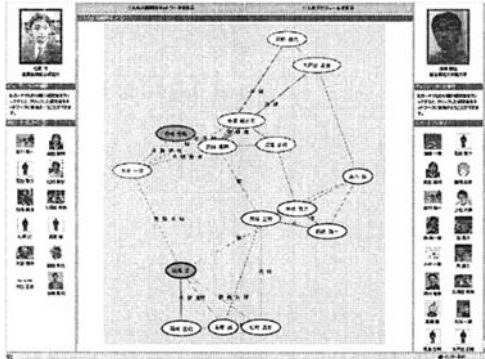


図5 情報キオスクでの関係表示

シャルネットワークの抽出を Web マイニングによる自動抽出、オンラインコミュニティによる手動登録、会場内での情報キオスク利用による自動登録、の三種類で行い、またそれぞれの特性に合わせて利用している点である。

「Polyphonet Conference」では、Web からマイニングした情報やユーザが登録した知り合い情報をもとに、人と人とのつながりや発表についての情報を見ることができる。「合口」(ATR)では各発表の注目すべきポイントを利用者間で共有でき、さらに他の発表の推薦を行う。「ActionLog」は会場内での行動履歴や支援システムの利用ログからブログのドラフトを自動生成し、イベント内での自らの行動の振り返りを支援する。会場支援システムおよび Web 支援システムでのユーザの利用ログは我々の開発した大会支援基盤システムにて全て統一的に管理されている。(株)アルファシステムズと協働開発)これによって、「ActionLog」によるイベント内行動の振り返りや、Polyphonet Conference の様々な方法によるソーシャルネットワークの獲得が、容易に実現できるようになった。

以下に、各サブシステムの概説を述べる。

5.1.1 Polyphonet

Polyphonet は、コミュニティ内のソーシャルネットワークを収集し可視化するコミュニティ支援システムである。Web 上から研究者の情報や論文情報、関連キーワードを自動抽出する。さらに氏名・所属名を登録すると JSAI2007 発表者に限らず誰の情報でも

収集できる。また、高性能なオンラインプログラムとしても利用でき、聴講のスケジュールを組んだりお勤めの発表などを見ることができる。会場内では情報キオスクに IC カードをタッチすると作成した聴講スケジュールが簡単に確認できる。さらに他の利用者と一緒にカードをタッチすれば、2人をつなぐパスを見ることができる。

5.1.2 ニシハランク

ニシハランクは、研究の初心者が聴講したいと思う順に発表タイトルをランキングし表示するシステムである。Web マイニングを用いて発表タイトルの分かりやすさや面白さを関連する単語の割合や単語の簡単さ、組み合わせの珍しさなどの観点から評価しランク付けを行う。

5.1.3 memoQ

memoQ は、発表を聴講メモを書くためのシステムである。メモは基本的に非公開であるが、発表者に対する質問としてメモの中に“?”を記述すると、他の聴講者にも公開される。他の聴講者は、公開された質問に対して聞きたい度合いを投票することができる。システムでは投票結果に従って質問を整理するため、発表後の質疑応答の際に注目を集めた質問をピックアップするなど利用できる。

5.1.4 Community Browser

Community Browser は、参加者の属性情報および参加者間の関係情報から他の参加者を検索するシステムである。検索は2つのステップからなり、まず所属、研究分野、関係、中心性といった属性情報から参加者の絞り込みを行う。つづいて、絞り込まれた参加者が2次元座標に配置されるが、その座標軸を変更させていくことで、さらに対象となる参加者絞り込みが可能である。

5.1.5 ActionLog

ActionLog は、行動(他の大会支援システムの利用)履歴に基づくメモの作成・共有支援システムである。学会会場や Web システム上でのあなたの行動履歴からメモを自動生成、学会で出会った人や聴講した発表の振り返りを手助けする。編集・公開されたメモは、対応する人や発表ごとに一覧でき、参加者間の意見交換に利用できる。

5.1.6 Information Clip

Information Clip とは、お気に入りメモできる携帯アプリケーションである。各発表やデモ展示にはパンフレットや会場内に QR コードが表示されており、QR コードを読み取ることでクリップ(写真を撮ってメモをつける)できる。クリップは携帯でも PC でもチェックでき、また他の参加者にも公開される。

5.1.7 ボルテージビューア

人感センサーネットワークにより各論文発表会場の人の出入りを検知・集計し、その会場の盛り上がり度として表示する。盛り上がり度は会場設置の端末や PC

から閲覧可能である。

5.1.8 ベル 鈴

ベル鈴とは、発表時間管理システムである。発表者が発表会場にあるリーダに IC カードを置くことで、発表開始となり、時間が来ると予鈴を鳴らす。この発表状況データは他のシステムからも利用可能であり、情報キオスクからセッションの進行状況が「○○ 会場、△△さんの発表××分経過」のように確認できる。

5.2 運用結果

Web リンクにおける人間関係の表示に関しては、一部誤推定もあったが SNS に入会した時点である程度の人間関係を表示することができた。また、キーワード抽出に関してはおよそ 5 割の精度で抽出できた。Web リンク技術に関しては今後さらに研究していく必要がある。

デバイスリンクに関しては、導入されていなかった JSAI2005 大会システムに比べて JSAI2006 では、利用したい人が随時招待してもらいリンクする環境を構築できた。JSAI2005 では事前にリンク済 IC カードを作成し、受付で参加者に配布したため受付処理は以下のように、スタッフが事前にユーザ用の IC カードの登録作業や貸出作業を実施した。

- (1) 著者の名前と所属を印刷したシールを IC カードに貼り付ける。
- (2) デバイス ID と Web 支援用ユーザ ID のリンク情報をデータベースに記録する。
- (3) 受付で迅速に配布できるようにデバイスを整理して配置し貸出手順をスタッフ全員が把握する。
- (4) 会期中は受付に訪れたユーザに名前と所属を聞き、その人のデバイスを探し手渡す。

JSAI2005 では約 500 人の参加者があり、上記の手順での所要時間は、それぞれのべ約 40,10,30,70 時間かかった。これに対して、JSAI2006 大会支援システムでは、手順 1～3 の負荷が無くなった。受付作業については、1 つのキオスクで常時説明員を設置したものの、他の情報キオスクでは、手が空いた関係者が各キオスクで並行して説明や招待作業を進めた。このため、受付作業は、昨年の約 70 時間から約 30 時間へ低減できた。

図 6 には招待者と被招待者とを結んだ招待関係ネットワークを図示した。四角の枠で表示したユーザは関係者、丸い枠で表示したユーザは一般ユーザを示している。右上のクラスタは、常時システム説明者を配置した情報キオスクにて招待されたユーザによるクラスタである。左方のクラスタに関しても主に関係者から招待が進んでいるものの、途中で一般ユーザが招待している様子も見られる。

6. 関連研究

さまざまな興味の人々が形成するコミュニティや、

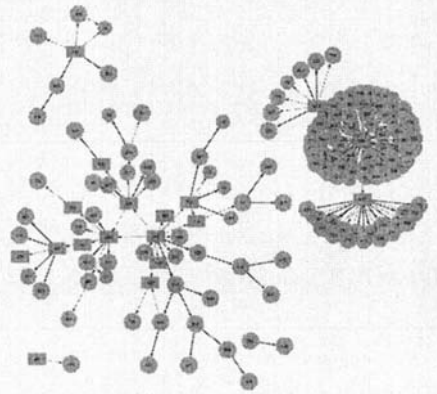


図 6 会場支援システムにおける招待関係ネットワーク

アカデミックや芸術などの特定の領域のコミュニティを支援する研究が進んでいる。特に、時間や場所などのユーザの制約のない Web 支援システム⁴⁾と、イベント会場やオフ会の会場などの実世界での活動を支援する実世界支援システム（本論文では、空間的にも限定された範囲であることを意識して会場支援システムと呼ぶ）とを連携したシステムの研究が行われている^{7),1),3),8),11),12)}。

コミュニティを支援するこれまでの研究としては、例えば、コミュニティを活性化させるために新たな部分コミュニティを創成する方法²⁾や共有する興味をユーザに気付かせる手法⁷⁾が提案されている。また、‘コミュニティ・コンピューティング’では、ユーザ間のインタラクションと協働の支援を実現している⁷⁾。さらに、ユーザの視野動画像の記録により個人に特化したサービス¹³⁾も提案されている。

招待によりシステム利用者を拡張手法するは、Orkut⁵⁾や mixi¹⁰⁾ などソーシャルネットワーキングサービスで採用されて一般に認識されるようになり、Google のメールサービス Gmail でも招待制が使われるなど、有効であることが明らかになりつつある。しかし、これを実世界のシステムに拡張した例、Web 支援システムとの連携に用いる方法は提案されていない。この方法はシンプルであるが、ユーザの一定の質を担保しながら、システム登録の負担を軽減する上で非常に効果的である。ユーザのコミュニティ内でのインタラクションを支援する多くのシステムで潜在的に利用できると思われる。

7. おわりに

ユビキタス環境と Web を自由に活用する社会を想定したコミュニティ支援システム UbiCoAssist をデザインし、特に重要な役割を果たす Web リンクと実

世界デバイスリンク法を提案した。また、先見的な情報系学会コミュニティ用のプロトタイプシステムを開発運用して本提案の有効性を確認した。今後は、複数の SNS での情報活動を統合的に制御できる枠組みを研究していきたい。

謝 辞

JSAI2006 および JSAI2007 大会支援ワーキンググループの皆様多大な支援を頂いた。本研究の一部は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託「人の社会的関係を考慮した情報提供に関する研究」で実施しているものである。

参 考 文 献

- 1) Cox, D., K. V. and Pointer, D. I. T. P.: Location-Aware Value-Added Services at Academic Conferences.
- 2) Debenham, J.A.: Multiagent System Manages Collaboration in Emergent Processes, *Proceedings of the Fourth International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi Agent Systems, AAMAS05*, pp.175-182 (2004).
- 3) Dey, A. K., Futakawa, M., Salber, D. and Abowd, G. D.: The Conference Assistant: Combining Context-Awareness with Wearable Computing, *Proceedings of the 3rd International Symposium on Wearable Computers*, pp. 21-28 (1999).
- 4) Girgensohn, A. and Lee, A.: Making Web Sites Be Places for Social Interaction, *the 2002 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Works*, pp.136-145 (2002). Available from <http://www.webcollab.com/alee/papers/cscw02.html>.
- 5) google Inc.: Orkut. <https://www.orkut.com/>.
- 6) Hamasaki, M., Takeda, H., Omukai, I. and Ichise, R.: *Application and Analysis of Interpersonal Networks for a Community Support System*, Springer (in press).
- 7) Ishida, T.(ed.): *Community Computing: Collaboration over Global Information Networks*, John Wiley and Sons (1998).
- 8) 石田 亨, 西村俊和, 八幡博史, 後藤忠広, 西部喜康, 和氣弘明, 森原一郎, 服部文夫, 西田豊明, 武田英明, 沢田篤史, 前田晴美: モバイルコンピューティングによる国際会議支援, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, pp.2855-2865 (1998).
- 9) Matsuo, Y., Mori, J., Hamasaki, M., Takeda, H., Nishimura, T., Hashida, K. and Ishizuka, M.: Polyphonet: An advanced social network extraction system, *Proceedings of the 15th International World Wide Web Conference (WWW2006)* (2006).
- 10) mixi Inc.: mixi. <https://mixi.jp/>.
- 11) Nishibe, Y., Waki, H., Morihara, I., Hattori, F., Ishida, T., Nishimura, T., Yamaki, H., Komura, T., Itoh, N., Gotoh, T., Nishida, T., Takeda, H., Sawada, A., Maeda, H., Kajihara, M. and Adachi, H.: Mobile Digital Assistants for Community Support, *AI Magazine*, Vol.19 (1998).
- 12) 角 康之: JSAI2000 デジタルアシスタントプロジェクトの報告, 人工知能学会誌, Vol.15, No.6, pp.1012-1026 (2000).
- 13) Sumi, Y., Ito, S., Matsuguchi, T., Fels, T. and Mase, K.: Collaborative Capturing and Interpretation of Interactions, *Pervasive 2004 Workshop on Memory and Sharing of Experiences* (2004).