

ACS：多様な人間関係を表現可能な ソーシャルネットワーキングシステム

高井 一輝[†] 河口 信夫^{††}

近年，コミュニティの形成には SNS の利用が拡大しつつある．しかし，既存の SNS の多くは，多様なコミュニティや人間関係をシステム上にうまく反映できない．また，ファイルを用いた情報共有までは考慮されておらず，CMS などを併用するのが一般的である．本研究では，多様な人間関係を反映可能なアカデミック・コミュニティ・システム (ACS) を提案する．ACS では，情報発信者による各種コンテンツに対する細かなアクセス制御を行うために，情報発信者が自分の友人を自由にグループ化でき，コンテンツごとに友人のグループを利用したアクセスコントロールが可能である．これにより，多様な人間関係をシステム上に反映できる．ACS ではさらに，コミュニティをまたいだファイルの共有や，システム外のユーザとのコミュニケーションも支援する．被験者を募集し，システムの評価実験を行ったところ，日記の投稿のうち 13.2% でグループ化によるアクセスコントロールが行われた．また，グループ化によるアクセスコントロールができない場合に比べて，日記の投稿数が約 15% 増加した．実験後のアンケートでは，約 75% の被験者が，これらの機能により教員や研究関係者を友人として登録する数居が下がると回答した．これらより，グループ化によるアクセスコントロールによって，多様な人間関係をシステム上に反映可能であることが確認できた．

ACS: A Social Networking System for Various Human Relations

KAZUKI TAKAI[†] and NOBUO KAWAGUCHI^{††}

Recently, SNS is popularly used to create communities and to communicate with others. However, current SNS can't be applied to various communities and human relations. ACS (Academic Community System) is a Social Networking System that is designed for communities such as universities which contain various human relationships. In this system, user can divide his/her friends into groups, and these groups are used to control access to contents. In addition, this system helps users to share and publish files such as research papers. We made an experiment to evaluate this system. In the experiment, rate of access control to diary posts are 13.2%. The number of posts of diaries has increased by about 15% compared with the case where the access control by the grouping cannot be done. Through the experiment and the evaluation, we confirmed the effectiveness of access control which is based on friend groups.

1. はじめに

ネットワークの発展とともに，オンラインで情報の共有と発信を行う機会が増加している．ネットワークを通じた情報の共有と発信，またコミュニケーションには，Web ページや電子メール，電子掲示板のほかに，インスタントメッセンジャやビデオ会議システムなど様々な手段が利用されている．

近年，ネットワークを通じた情報の共有と発信を行

うためのツールとして，Wiki やブログを代表とするコンテンツ管理システムが利用されてきている．また，オンラインコミュニケーションの手段としては，電子メールやインスタントメッセンジャとともに，SNS (Social Networking Site/Service) の利用が拡大しつつある．日本で最も大規模な SNS である mixi は，2007 年 1 月の時点で 800 万ユーザを超えるなど，一般的なコミュニケーションの場となりつつある．

SNS の特徴として，“人と人とのつながりをシステム内に保持”していることがあげられる．SNS 上の人間関係やネットワーク構造は安田ら¹⁾や，大戸²⁾によって分析がなされている．澤本ら³⁾は，コミュニティにおける集団の形成をマルチエージェントによりモデル化している．これらの研究は，ネットワークコミュ

[†] 名古屋大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Nagoya University

^{††} 名古屋大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Nagoya University

ニティを1つの集団として扱い、コミュニケーションの促進を重要なポイントとしているが、コミュニティの包含関係や個々のコミュニティの目的まで考慮しているものは少ない。

しかしながら、現在のSNSではコミュニケーション支援の面で“人と人とのつながり”が十分に活用されていない。多くのSNSで“友人関係”を表現可能であるが、“どのような関係の友人か”までは表現できないなど、実環境において各個人が持つ人間関係の“多様性”がシステム上に反映されていない。

本研究では、既存のシステムが多様な人間関係を反映できない要因として、情報発信者が、閲覧者の立場や発信者と閲覧者との関係を分類不可能であること、情報発信者が、個人の日記やコミュニティ掲示板、共有ファイルなどの共有・公開レベルを細かく設定することが困難であることを考えた。たとえばmixiでは、日記の公開範囲を“友人まで”、“友人の友人まで”、“ログインユーザ全体”の3段階でしか設定できない。そのため、研究に関する事項は研究室のメンバのみに公開し、プライベートな内容は友人のみに公開することが不可能である。

本研究では、より現実に即した、多様な人間関係をシステム上で表現することにより、ユーザ間のコミュニケーションを支援するコミュニティシステムを提案する。そのために、“情報発信者による、各種コンテンツに対する細かなアクセス制御”という手法をとる。各種コンテンツに対する細かなアクセス制御を実現するために、本手法では、情報発信者が自分の友人を自由に分類し、友人のグループを作成可能とした。また、コンテンツごとに、友人のグループを利用したアクセス権限を設定可能とした。コンテンツの共有・公開の単位は、日記やコミュニティ掲示板についてはスレッド単位、ファイルについてはフォルダ単位まで細分化した。

本研究では、ユーザのコミュニケーションを支援するために、さらに2つの手法をとる。1つは“コミュニティの共有スペースと個人フォルダ間の自動リンク”である。個人フォルダへのファイルのアップロードと公開先コミュニティの選択という2つの操作のみで、コミュニティの共有スペース側に、対象ファイルに対するリンクを自動で生成する。これによりファイルの共有・公開を支援する。もう1つは“システム外への情報発信”であり、ユーザがコンテンツ単位でシステム外へ情報発信可能である。これにより、従来のWebとSNSを横断的にカバーする。

本手法に基づくアカデミック・コミュニティ・システ

ム(Academic Community System: ACS)を、PHPを用いて、Webアプリケーションとして実装した。また、実装システムを用いて評価実験を行い、システムの効果を確認した。

2. 既存のSNSとその問題点

SNSはソーシャルネットワーキングサイト(Social Networking Site)、またはソーシャルネットワーキングサービス(Social Networking Service)の略である。Social Networkingとは現実の世界における友人関係、知人関係などの人と人とのつながりを表現したものである。SNSは、その“人と人とのつながり”を利用したサービスで、ある個人と関係がある個人をリンクすることで、オンラインでのコミュニケーションを促進可能である。

SNSの特徴の1つとして招待制度がある。招待制度を採用しているSNSは、個人の自由な参加は不可能であり、参加には既存の参加者からの招待が必要となる。この制度により、完全にOpen(Public)なインターネットの世界よりも、信頼できる空間が構築可能であると考えられている。現実には、実際の社会において、まったく面識のない人に声をかけ友人関係を構築することはまれである。通常は、既存の知人との交流を介して、知人の知人を自分の新たな知人として獲得する。招待制度を持ったSNSは、実世界におけるこのような現象をうまく取り込んでいる。

2.1 これまでのSNSの動向

SNSの動向については、吉田ら⁴⁾によって分類、考察が行われている。代表的なSNSを以下にあげ、その機能を表1にまとめる。

orkut orkut⁵⁾は、検索サイトとして有名なGoogleが提供しているSNSである。Googleは事業の一環としてFriendsterを買収しようとしたが失敗したため、代替として独自のSNSを構築した。

orkutはGoogle社員であるオーカット氏の個人的なプロジェクトとして、2004年1月にスタートした招待制のSNSで、参加者の中心は研究者である。招待制度の採用と、友人間の双方向リンク(無向グラフ)により、信頼度の高いコミュニティを構築した。その一方、コミュニティに対する匿名投稿の許可、プロフィールの隠蔽が可能など、匿名性を完全に排除したわけではない。

orkutの特徴として、友人を、親密度に応じて“親友”、“仲良し”、“友達”、“知人”、“ネット友達”の

表 1 既存の SNS の機能比較
Table 1 Comparison between current SNS.

	orkut	mixi	GREE	imeem	本提案 (ACS)
招待制	—	✓	✓	—	—
友人間リンク	two-way	two-way	two-way	two-way	two-way
友人のグループ化	✓	—	✓	✓	✓
グループ化によるアクセス制御	—	—	—	—	✓
日記のアクセスレベル (段階)	1	2	3	4	$4 + \alpha$ ⁴
トラックバック	—	✓	—	—	—
閲覧者履歴 (足あと)	—	✓	✓	—	—
コミュニティアクセスレベル (段階)	2	4	3	2	$4 + \alpha$ ⁵
完全非公開コミュニティ	—	✓	—	✓	✓
匿名投稿	✓	—	—	—	—
画像共有	✓	✓	✓	✓	✓
汎用ファイル共有	—	—	—	✓	✓
プレゼンス情報の提示	—	—	—	✓	—

5 段階に分類でき、表示のフィルタリングが可能である。しかし、発信する情報のアクセスコントロールを行うことはできない。

GREE GREE¹は日本初の SNS であり、2004 年 2 月、田中良和氏が個人で創設しサービスを開始した。運営会社は存在せず、有志のボランティアによって活動が支えられている SNS である。

GREE では、システム内のメール (GREE メール) や新着コメント、カレンダーに登録した予定など、システム上のイベントを電子メールでユーザに通知できる。携帯電話にも対応し、手軽に情報を受信可能である。また、日記やプロフィールの公開範囲を 2 段階で設定できるほか、コメントの記入は日記の公開と別に制限可能であるなど、読み取りと書き込みを分離したアクセスコントロールが可能である。

mixi mixi²は GREE とほぼ同時期に株式会社イー・マークユーリーが開始した SNS であり、現在、国内で最大のユーザ数を持つ。mixi のユーザ数は 1 年で 30 万人を超え、2005 年 8 月 1 日には 100 万人、2006 年 3 月 1 日には 300 万人、そして 2007 年 1 月に 800 万人に到達するなど、現在もユーザ数が急速に増加している。

mixi では、日記やプロフィールの公開範囲を、友人の距離に基づいて、“友人まで”、“友人の友人まで”、“ログインユーザ全体”の 3 段階で設定可能である。公開範囲の設定項目は GREE と同様に、日記全体とプロフィールの各項目となっている。例外として、画像を公開するフォトアルバムでは、パスワードによるアクセス制限も可能である。

imeem imeem³は Peer to Peer (P2P) 型の SNS

である。ユーザはクライアントアプリケーションをインストールし、imeem ネットワークに接続する。クライアントアプリケーションの利用により、html を利用した Web サービスでは不可能な、豊かなユーザインタフェースを利用できる。また、P2P でファイル交換が可能であり、大容量のファイルを直接転送できる。

2.2 既存の SNS がかかえる問題点

これらの SNS、特に mixi の利用者は爆発的に増加しているが、コミュニケーションを十分に支援できていない面もある。本研究では、コミュニケーションを円滑に行ううえで、既存のシステムがかかえている問題点として、以下の 5 点に注目する。

- (1) 情報発信者が、閲覧者の立場や発信者と閲覧者との関係を複数のグループに分類不可能
現実の人間関係は平坦ではなく、閲覧者の立場や発信者と閲覧者の関係により、いくつかのグループに分類が可能である。しかし、既存の SNS の多くは友人を 1 つのグループとして扱い、友人の種類 (関係) は考慮しない。
- (2) 情報発信者が、個人の日記やコミュニティ掲示板、共有ファイルなどに対する共有・公開レベルの詳細な設定が困難
コンテンツ全体の公開レベルは設定可能だが、1 つ

⁴ 基本は“一般公開”、“ログインユーザに公開”、“友人に公開”、“非公開”の 4 段階。“友人に公開”を選択時は“友人全体”が“友人のグループ”に対して公開可能。グループ公開時は任意のグループ (複数可) を選択して公開できるため、事実上どのようなレベルのアクセスコントロールも可能。

⁵ 基本は“パブリックリリース”、“一般公開”、“ログインユーザに公開”、“コミュニティメンバーのみ公開”の 4 段階。“コミュニティメンバーのみに公開”を選択時、関連するコミュニティを任意に選択 (複数可) して公開できるため、より複雑なアクセスコントロールが可能。

¹ <http://gree.jp/>

² <http://mixi.jp/>

³ <http://www.imeem.com/>

1つのコンテンツに対して共有・公開レベルを設定できない。たとえば、mixiでは、日記全体の公開範囲を“友人のみ”、“友人の友人まで”、“ログインユーザ全体”の3段階で設定するが、日記の各記事に対する公開レベルは設定不可能であり、全体の公開レベルがすべての記事に適用される。そのため、研究の進捗に関するメモは教員や研究室のメンバにのみ公開し、サークルに関する日記は同じサークルの友人にのみ公開するといったことができない。

- (3) ファイルの共有時、コミュニティごとにファイルをアップロードする操作がユーザにとって煩雑
通常、汎用的なファイル共有の仕組みはSNSでは提供されず、コンテンツ管理システム(Content Management System: CMS)を併用するのが一般的である。複数のコミュニティでファイルを共有する際には、それぞれのコミュニティのCMSに対してファイルをアップロードする。そのため、共有ファイルを更新する場合は、ファイルを共有しているすべてのコミュニティに対してファイルを再アップロードする必要がある。この作業はユーザにとって非常に煩雑であり、各コミュニティにアップロードされた共有ファイル間の整合性が保たれない可能性がある。
- (4) ファイル管理者の不明瞭化にともなう、情報が適切に更新されていないファイルの散乱
コミュニティの共有ファイルは、ファイルのメンテナンスを行うべき人が明瞭でない場合が多い。円滑なコミュニケーションを行うためには、つねに最新の情報が提供される必要があるが、ファイルの管理者が不明瞭な場合、管理者が明瞭な場合と比較して、ファイルがメンテナンスされないまま放置される可能性が高い。その結果、ファイルの内容が最新の情報を示していない可能性が高くなり、コミュニケーションを阻害する要因となりうる。
- (5) システム利用者以外とのコミュニケーションが不可能
基本的にSNSはシステム利用者間のコミュニケーションを支援する。システムを利用していない人に対して情報を発信/共有する場合には、別途Webサイトを構築して情報を発信するなど、従来から情報発信の手段として広く利用されている別の仕組みを利用することが多い。情報が複数の場所に重複して存在することになり、ユーザにとって負担が大きい。

3. 多様な人間関係を表現するコミュニティシステム

本研究の目的は、多様なコミュニティとそこに混在する人間関係が表現可能なコミュニティシステムの設計と構築である。また、コミュニケーション支援のため、円滑なファイル共有・公開を支援する。

システムに対する具体的な要求の例を以下に示す。

- 複数のアカウントを使い分けことなく、異なる立場や人間関係の人とコミュニケーションができる。
- 誰に、何を見せるかを各ユーザが自由に設定できる。
- 所属する研究室だけでなく、関連する研究室のメンバとも論文を共有可能である。
- 個人の研究成果をファイルなどで共有する。つねに最新の研究成果を一覧できる。
- 個人が所有しているファイルを、コミュニティに集約でき、コミュニティ側からは関連するファイルが一覧できる。たとえば、サークル旅行の写真を各ユーザがアップロードした場合、それらがサークルのコミュニティに集約され、一覧できる。

本研究では、“情報発信者による、各種コンテンツに対する細かなアクセスコントロール”により多様な人間関係を反映可能にし、“コミュニティの共有スペースと個人フォルダ間の自動リンク”により円滑なファイル共有・公開を支援可能なコミュニティシステムを提案する。また、“RSS (RDF Site Summary)⁶⁾”を利用したシステム外への情報発信”により、システム非利用者に対しても情報を提供し、コミュニケーションを支援する。

3.1 細かなアクセスコントロールの実現

細かなアクセスコントロールを実現するために、提案システムでは以下の手法をとる。

- 情報発信者が自分の友人を自由に分類可能
情報発信者が、自分の友人を立場や関係などに基づいて自由に分類し、友人のグループを作成できる。1人の友人は複数のグループに所属できる。友人グループの数に制限はない。情報発信者が利用しやすい単位でのグループ化が可能である。
- コンテンツごとに、友人のグループを利用したアクセス権限を設定可能
作成した友人グループごとに、コンテンツに対するアクセス権限を設定可能である(図1)。情報発信者は、事前に友人を複数のグループに分類しておく。コンテンツを発信(投稿)する際に、コンテンツに

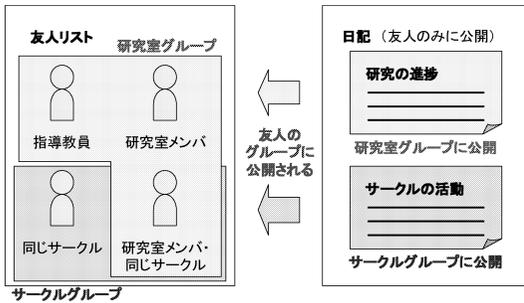


図 1 グループ化によるアクセスコントロール
Fig. 1 Access control by grouping.

アクセス可能なグループを任意の数だけ設定する。指定されたグループに含まれる友人のみが、コンテンツにアクセス可能となる。複数のグループに所属している友人は、いずれかのグループでアクセスが許可されればコンテンツにアクセス可能とする。共有・公開レベルを設定可能なコンテンツの単位は、個人の日記やコミュニティの掲示板はスレッド単位、ファイルについてはフォルダ単位まで細分化した。

3.2 円滑なファイル共有・公開の支援

円滑なファイル共有・公開を支援するために、提案システムでは以下の手法をとる。

- コミュニティ共有スペースに、共有ファイルに対するリンクを自動生成

個人フォルダへのファイルのアップロードと公開先コミュニティの選択という 2 つの操作のみで、コミュニティの共有スペース側に自動でリンクを生成する (図 2)。ユーザはまず、自分のフォルダ (ファイル共有スペース) にファイルをアップロードする。その後、フォルダに対して、公開先コミュニティを選択・設定する。設定を行うことにより、公開先に指定されたコミュニティのフォルダ内に、指定した個人フォルダ内のファイルに対するリンクが自動で生成される。コミュニティ側からはコミュニティの共有スペース内にファイルをアップロードした場合と同様の操作でファイルのアクセスが可能である。公開を行うユーザは、自分のフォルダ内で公開範囲を設定すればよく、公開先のコミュニティへアクセスする必要がない。ファイルの実体は個人フォルダの中に存在するため、ファイルを保持している人が明瞭であると同時に、ファイルの実体が 1 か所のみ存在することにより、ファイルの整合性に注意する必要がない。

3.3 システム外への情報発信

システム非利用者に対しても情報共有・発信を行うために、提案システムでは以下の手法をとる。

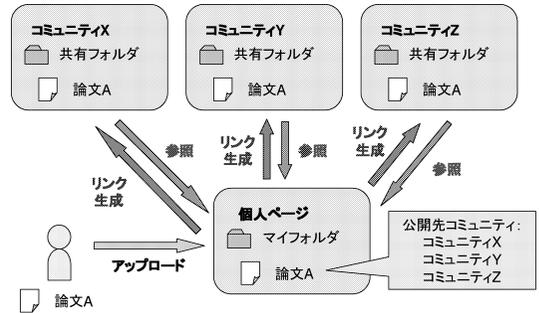


図 2 共有ファイルに対するリンクをコミュニティ共有スペースに自動生成

Fig. 2 Creating links for shared files in specific communities.



図 3 コンテンツの一般公開

Fig. 3 Contents released to the public.

- コンテンツの一般公開が可能

各コンテンツの公開レベルを“一般公開”に設定することにより、システムにログインすることなくコンテンツにアクセスが可能となる。これにより従来の Web ページと同様の情報発信が可能となり、システムユーザ以外ともコミュニケーションが可能となる。

- パブリックリリースによる RSS フィードとパブリックリリースシステム

コンテンツの公開レベルに“パブリックリリース”を設ける。“パブリックリリース”は“一般公開”より積極的に情報を発信する際に利用する公開レベルである。“パブリックリリース”に設定された記事は“一般公開”と同様、システムにログインすることなくコンテンツにアクセス可能となり、加えて、RSS による配信の対象となる。図 3 は ACS の TOP ページである。“パブリックリリース”に設定されたコンテンツは、TOP ページの上部に表示される。また、キオスク端末向けのパブリックリリースシス



図 4 パブリックリリースシステム
Fig. 4 Public Release System.

テム(図4)を開発した。このシステムは上下2つの情報表示欄を持ち、それぞれにコミュニティからの“パブリックリリース”を表示する。情報を取得するコミュニティは、設定により任意に選択できる。複数のコミュニティで“パブリックリリース”された情報を、1つの情報表示欄にランダムに表示することも可能である。学内電子掲示板への応用、また、ユーザ認証機構と組み合わせることで、学内情報端末などで個人向けにカスタマイズされた情報の提示が考えられる。

4. 実装

提案する手法に基づくアカデミック・コミュニティ・システム(Academic Community System: ACS)を実装した。実装システム上で用いる用語を、以下のように定義した。

マイフレンズ 既存のSNSにおける“友人”をマイフレンズと呼ぶ。ただし、本システムにおけるマイフレンズは、友人関係のほか、教員と学生など、知人関係にある人を含む。

マイフレンズグループ マイフレンズを分類しグループ化した各グループを指す。マイフレンズグループは任意の数作成することができ、1人のフレンズを複数のグループに所属させることができる。

マイフォルダ ユーザ個人のファイルスペースを指す。
コミュニティフォルダ コミュニティの共有スペースを指す。

プット マイフォルダの内容をコミュニティフォルダ内へ公開する機能、またその操作を指す。

本システムの機能は表1に示したとおりである。システムはWebアプリケーションとして実装した。システムのユーザは、Webブラウザを使用してシステムに

アクセスする。WebサーバとWebブラウザの通信プロトコルにはhttp/httpsを利用する。実装にはPHP 4.2.3、データベースとしてはPostgreSQL 7.2.2を利用した。MVCモデル⁷⁾を採用し、mojomaviフレームワークとPHPにおけるテンプレートエンジンsmartyを利用した。これらを組み合わせることにより、システムのロジックとデザインを分離し、モジュール化を進め、コードのメンテナンスや開発にかかるコストを低減させ、将来的な機能の追加に対して柔軟に対応できるようにした。

本システムにおける、友人のグループ化(マイフレンズグループの作成)と、マイフレンズグループを指定した日記の投稿、複数コミュニティに対するファイル共有を行う際のユーザの操作手順を以下に示す。

- 友人のグループ化(マイフレンズグループの作成)
 - (1) ログイン後の画面(マイページ)から、“マイフレンズグループ一覧”を選択する。
 - (2) “マイフレンズグループ作成”を選択する。
 - (3) “マイフレンズグループ名”に任意の名前を入力し、マイフレンズの一覧からグループに含める友人を任意の数選択する(チェックボックスによる選択)。
 - (4) “作成”を選択する。
- マイフレンズグループを指定した日記の投稿
 - (1) ログイン後の画面(マイページ)から、“マイダイアリー”を選択する。
 - (2) “件名”、“内容”などを入力する。
 - (3) “公開範囲”で“友人に公開”を選択(コンボボックス)し、“マイフレンズグループ”を選択する(ラジオボタン)(図5)。
 - (4) マイフレンズグループの一覧から、公開先のグループを任意の数選択する(チェックボックスによる選択)。
 - (5) “書き込む”を選択し、日記を投稿する。
- 複数コミュニティに対するファイル共有
 - (1) ログイン後の画面(マイページ)から、“マイフォルダ”を選択する。
 - (2) 既存のフォルダを選択するか、“新規フォルダ作成”を選択し、フォルダ名を入力して新しいフォルダを作成する。
 - (3) ファイルをアップロードする。
 - (4) フォルダ名の横に表示される“プット”を選択する。
 - (5) ユーザが参加しているコミュニティの一覧が表示される。公開するコミュニティに対し、コミュニティフォルダ内のサブフォルダをコンボボック

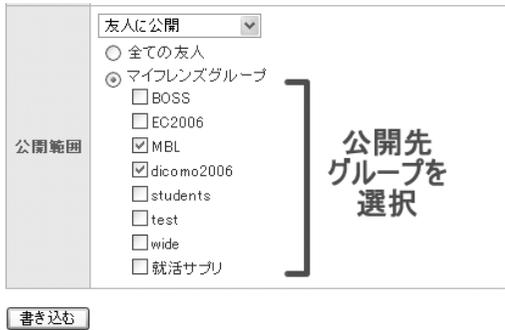


図 5 公開先グループの指定

Fig. 5 Select groups to be able to access diary.

スにより選択する。選択したサブフォルダ内に、“ブット”するフォルダ内のファイルに対するリンクが生成される。

本システムでは、一度発信した情報の公開範囲を動的に変更することは不可能である。これは、意図しないアクセス権の設定による情報の漏洩に関するリスクを考慮したためである。

本システムではユーザとコミュニティが同じレベルで扱われる。ユーザ自身も内部的に1つのコミュニティを持ち、コミュニティのコンテンツとして“日記”や“マイフォルダ”を持つ。また、マイフレンズグループも、存在が不可視なコミュニティとして実装される。これらにより、“ユーザが持つコンテンツや情報”と“コミュニティが持つコンテンツや情報”の構造が多くの部分で一致し、ライブラリの内部ロジックを共通化できる。

5. 評価実験

“情報発信者による、各種コンテンツに対する細かなアクセスコントロール”の実現により、多様な人間関係が本システム上で表現可能であること、それにより、システム利用者のコミュニケーションを促進できることを確認するために、システムの評価実験を行った。実験は2006年の1月16日から1月29日に行った。被験者に実際にシステムを利用してもらい、システムの利用状況を調査した。被験者は名古屋大学の工学部電気電子・情報工学科および情報科学研究科に所属する学生とし、被験者数は50人、利用期間は2週間とした。また、期間終了後にアンケートを実施した。本実験では、友人のグループ化と、それに基づく詳細なアクセスコントロール(AC)が不可能なシステムAと、それらが可能なシステムBを用意し、被験者を2つのグループ(グループ1とグループ2)に分け、それぞれ異なる方法でシステムを使用した(表2、

表 2 システム A とシステム B の機能比較
Table 2 Comparison between System A and B.

システム	A	B
マイフレンズグループの作成	—	✓
グループによる日記の AC	—	✓
グループによる共有ファイルの AC	—	✓

表 3 グループごとの利用システム
Table 3 Used systems for each group.

	1 週目	2 週目
グループ 1	システム A	システム A
グループ 2	システム A	システム B

表 4 システム B で詳細なアクセスコントロールが行われた割合
Table 4 Rate of access controls in System B.

システム B における日記の投稿数	216 [件]
AC が適用された日記投稿数	32 [件]
AC 機能の利用率(システム全体)	14.8 [%]
AC 機能利用率の平均(ユーザごと)	13.2 [%]

表 3)。データベースは2つのシステムで共用とした。システム間で透過的にデータを利用することにより、別のシステムのユーザをマイフレンズとして登録できる。さらにシステム B のユーザはシステム A のユーザをグループ化の対象とすることも可能である。人数については、グループ 1 を 27 人、グループ 2 を 23 人とした。これは、システム切替えなど作業上の理由による。

システムの評価基準としては、以下の2点に注目した。

- マイフレンズグループによる詳細なアクセスコントロールが適用可能である投稿において、実際に詳細なアクセスコントロールが行われた割合
- グループ 1 とグループ 2 において、1 週目の投稿数と 2 週目の投稿数の増加率

実験期間中に投稿された日記は合計で 869 件であった。また、所属するコミュニティ数の平均は 10 コミュニティ、マイフレンズ数の平均は 9.5 人であった。

5.1 詳細なアクセスコントロール機能の利用率

表 4 は、マイフレンズグループによる日記の詳細なアクセスコントロール(AC)がどの程度行われたかを示している。

システム全体におけるアクセスコントロール機能の利用率は 14.8%であった。また、ユーザごとのアクセスコントロール機能利用率の平均は 13.2%であった。

期間中、マイフレンズグループによる日記の詳細なアクセスコントロールが可能なユーザは 23 人であったが、実際に機能を利用したのは 11 人(47%)で、残りの 12 人(53%)は機能を利用しなかった。機能を

表 5 アクセスコントロール機能の利用とマイフレンズ数

Table 5 Comparison between number of friends and users using access control.

	利用ユーザ	非利用ユーザ
該当ユーザ数	11 [人]	12 [人]
フレンズ数 10 人未満 (割合)	3 [人] 27.3 [%]	7 [人] 58.3 [%]

表 6 システム B で詳細なアクセスコントロールが行われた割合 (機能利用者のみ)

Table 6 Rate of access controls in System B (only access control users).

機能利用者の日記投稿数	113 [件]
AC が適用された日記投稿数	32 [件]
AC 機能の利用率 (機能利用者全体)	28.3 [%]
AC 機能利用率の平均 (利用ユーザごと)	27.5 [%]

利用しなかった理由の 1 つとして、マイフレンズの人数が少なく、グループ化の必要がなかったことが考えられる。

表 5 は、マイフレンズグループによる日記の詳細なアクセスコントロールの利用とマイフレンズに登録された人数の関係を示している。詳細なアクセスコントロールを行ったユーザのうち、マイフレンズが 10 人未満であったユーザは 3 人のみであった。それに対し、詳細なアクセスコントロールを行わなかったユーザのうち、マイフレンズが 10 人未満であったユーザは 7 人と、半数を超えていた。マイフレンズが少なく、マイフレンズとの人間関係が多様でない場合、マイフレンズをグループ化しアクセスコントロールを行う必要がないため、これは妥当な結果であるといえる。マイフレンズグループによる日記の詳細なアクセスコントロールを行ったユーザを対象として、詳細なアクセスコントロール機能の利用率をまとめたものが表 6 である。

全投稿数のうち、約 3 割でマイフレンズグループによる詳細なアクセスコントロールが適用されていることが分かる。なお、本機能を最も利用したユーザの日記投稿に対する機能利用率は 60% であった。

5.2 日記投稿数の変化

詳細なアクセスコントロールの適用により、多様な人間関係を表現可能となった場合、今まで発信できなかった情報が発信可能となり、全体の投稿数増加が期待できる。日記の投稿数変化をグループ別にまとめたものが表 7 である。

グループ 1 では増加率の平均が -3.1% とマイナスであった。それに対し、グループ 2 では増加率の平均が $+11.0\%$ であり、増加していることが分かる。グルー

表 7 1 週目に対する 2 週目の日記投稿数増加率

Table 7 Increasing rate of diary posting for the second week over the first week.

	グループ 1	グループ 2
1 週目日記投稿数	235 [件]	195 [件]
2 週目日記投稿数	223 [件]	216 [件]
増加率 (グループ全体)	-5.1 [%]	$+10.8$ [%]
増加率 (ユーザごとの平均)	-3.1 [%]	$+11.0$ [%]

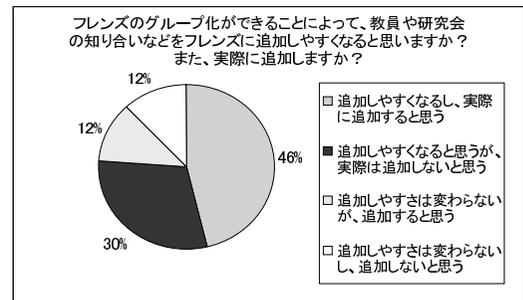


図 6 アンケート結果

Fig. 6 Questionnaire result.

プ 1 とグループ 2 で差異があるかどうかを Wilcoxon の順位和検定 (U 検定) で確認したところ、有意水準 5% で有意であった。

5.3 アンケートによる調査

実験終了後にアンケートをとり、マイフレンズのグループ化と、フレンズグループを利用した詳細なアクセスコントロールに対する意識を調査した (図 6)。

フレンズのグループ化により教員をフレンズに追加しやすくなると回答したのは 76% であった。追加しやすさは変わらないと回答した被験者に理由を尋ねたところ、教員は友人ではないとの回答が多かった。また、追加しやすくなるが実際は追加しないと回答したユーザの理由も同様であった。フレンズという語に対するイメージや既存の SNS における友人関係からフレンズ = 友達との意識が強く、フレンズ = 知人という感覚が十分に伝わらなかったことが一因であると考えられる。表現を変更するなどの改善策を検討したい。

また、“今後、フレンズのグループ化の機能を利用するか” という問いには、86% のユーザが “利用する”、“機会があれば利用する” と回答するなど、フレンズのグループ化とそれを利用したアクセスコントロールに関しては、概ね肯定的な回答が得られた。ただし、“グループ化を行うことにより、人間関係がより複雑になる” といった意見もあった。複雑な人間関係をシステムに反映させることにより、システムの表現も複雑になるが、ユーザの操作ミスなどにより実際の人間関係に悪影響を及ぼすこともあるため、ユーザとイン

タラクションする部分のインタフェースに留意する必要がある。

本実験では、マイフレンズグループの作成や日記投稿グループを設定する際に、ユーザの操作に関する煩雑さを減少させるような工夫は特に行わなかった。これに関して、被験者に対して行ったアンケートでは、マイフレンズグループの作成や投稿時のアクセス制御が煩雑であるという意見は2件のみであった。これは、被験者実験の期間が短かく、被験者の母集団が少なかったため、友人数がそれほど多くならなかったことが原因であると考えられる。今後、継続的に運用しユーザ数が増加した場合、グループ化やアクセス制御の操作がユーザにとって煩雑になると考えられる。以下の手法によりユーザの手間を軽減可能であると考えている。

- 友人のグループを階層化する。
- 投稿時にキーワードをタグ付けすることで、あらかじめ登録したアクセス制御が設定される。
- 位置情報を取得し、場所に依存して動的にグループを作成・アクセス制御を行う。
- コミュニティのメンバをテンプレートとしてグループを構成する。

6. 考察

6.1 コミュニティの種類とアクセス制御手法について

コンテンツに対するアクセス制御を細かく行うことにより、適切な範囲で情報の共有・公開が可能である。これは一般的にどのようなコミュニティにおいても有効である。ただし、コミュニティの種類によって、利用者やコミュニティ全体を最も効果的に支援できるアクセス制御の手法は異なると考えられる。特に“誰が主体となってアクセス制御を行うか”が重要であり、本手法は情報を個人レベルで管理することが許容されるコミュニティにおいて適切である。また、アクセス制御の必要があるのは内部に多様なコミュニティが存在し、それぞれのコミュニティで個人が果たす役割や立場が異なるときである。大学は、1つのコミュニティの中に複数の(種類の異なる)コミュニティが存在する。また、個人レベルで比較的自由に判断して情報共有・発信を行えるため、本論文の手法で効果的な支援が期待できる。

一方、情報がトップダウンでコントロールされるべきコミュニティも存在する。たとえば一般の企業では、個人が情報を勝手にコントロールするのではなく、企業の方針に則り、管理監督する立場の人によって(ま

表 8 システムで取扱い可能な人間関係の範囲
Table 8 Range of relations to be able to deal in the system.

関係	面識	立場	既存 SNS	ACS
友人同士	双方向	対等	✓	✓
知人・隣人	双方向	対等	✓	✓
教員と学生	双方向	非対等	—	✓
上司と部下	双方向	非対等	—	✓
芸能人とファン	片方向	非対等	—	—

たはその方針に従って)情報がコントロールされるべきである。ACSでは情報を細かくコントロール可能であるため、企業のように情報がトップダウンでコントロールされるべきコミュニティであっても、企業の方針に従って個人が適切なアクセス制御を行えば、適切な情報発信が可能である。ただし、管理者が情報をコントロールするわけではなく、あくまで、個々のユーザが情報をコントロールする。本論文の手法は、アクセス制御を行うという点に関しては一定の支援が可能であるが、情報管理の観点からは、個人(一般ユーザ)にはアクセス制御を行わせず、管理者が一括して情報を制御・管理したほうが、より効果的な支援が可能だと考えられる。

6.2 人間関係について

既存のSNSは友人間のリンクに方向がない(無向グラフ)。ACSにおいても同様である。友人関係は、友人としての申請と、その承認というプロセスを経て成立する。これは、閉じられた、信頼できるネットワークを生成するという点で有効であるが、システムで扱える人間関係が制限される。

ACSで扱うことが可能な人間関係を表8に示す。既存のSNSでは、友人関係や知人・隣人関係のような、双方向に面識があり、お互いが対等な関係を扱うことが可能である。ACSでは、マイフレンズのグループ化により、フラットな構造に階層的な意味を持たせることが可能であるため、教員と学生や上司と部下といった立場が対等でない人間関係も扱うことができる。芸能人とファンの関係のように、そもそも双方向に面識がないような人間関係は友人間のリンクを構築することができないため、ACSにおいても扱うことは不可能である。

今後の課題として、片方向リンクの導入があげられる。友人間リンクに方向を持たせる(有向グラフ)ことにより、相手の承認などのプロセスが必要なくなり、芸能人とファンといった双方向に面識がないような人間関係もシステムで扱うことが可能となる。

また、人間関係(SNSユーザ間のリンク)を公開したくない場合がある。既存のSNSでは、ある人と

関係があるすべての人が第三者から閲覧可能である。ACS においても同様である。しかし、ユーザ間のリンクそのものを第三者に公開しないほうが、一般的には、より多様な人間関係を表現できると考えられる。互いに承認された関係においても、第三者には関係の存在を公開したくないこともある。また、先に述べたように、友人間のリンクを有向グラフとした場合、それを友人関係として第三者に公開することは適切でない。一方、友人間のリンクを完全に隠蔽すると、SNS の特徴が失われてしまう。より柔軟な関係を構築するには、第三者に公開する関係（リンク）を選択可能にすべきである。

このほかに、SNS 上の人間関係に関する情報を携帯電話など他のパーソナルネットワーク情報と統合しコミュニケーション支援を行うシステム⁸⁾も提案されている。

6.3 友人のグループ化に関して

実装システムでは、友人のグループを発信情報のアクセスコントロールに利用した。発信者が情報の公開範囲を柔軟に設定可能であることは重要であるが、円滑な情報共有には、受信情報のコントロールも重要である。友人グループの利用により、特定のグループからの情報を優先的に表示するなど、受信情報を整形してユーザに提示することが可能である。

また、RSS/Atom⁹⁾によるフィードと組み合わせることにより、適切な情報の発信・取得にも利用できる。従来の RSS は提供側で決められた構成になっているものも多いが、グループ化とアクセスコントロールにより提供側の意図を反映させつつ、受信者ごとにカスタマイズされた情報の配信が可能である。

7. 関連研究

本研究の実装システムでは、一度発信した情報の公開範囲を動的に変更することは不可能であるが、ユーザの利便性という点からは、動的なアクセスコントロールは有用である。Web のアクセス管理とメーリングリストの管理を統合したのが qwikWeb¹⁰⁾である。qwikWeb は QuickML¹¹⁾と Wiki を統合したシステムであり、メーリングリストの新規作成やメンバの追加を、メールの送信で行える。Wiki のアクセス管理には、メーリングリストのメンバ情報を利用可能である。

手軽に情報の公開範囲を変更可能なコミュニケーションシステムとしては、Enzin¹²⁾があげられる。Enzin では、メッセージと呼ばれる情報単位で公開範囲を設定する。人やグループのアイコンをドラッグすること

により、メッセージの公開範囲を変更し、1対1のメッセージ交換やグループ内コミュニケーション、Web 全体への公開が行える。情報の公開範囲を直感的に操作できるインタフェースが特徴である。

また、杉山ら¹³⁾は、構造化データである RSS 情報配信においてアクセスコントロールを行い、情報共有を行うシステムを提案している。このシステムでは、RSS を配信するユーザが、専用のアクセス権設定エディタを用いてアクセス権情報を付加する。他のユーザからフィード情報へのアクセスがあった場合、アプリケーションが設定されたアクセス権を参照し、アクセス可否を判定したうえで、それに基づいた RSS を生成して配信する。アクセス権の設定においては、システムがユーザのメールや Web からユーザの社会ネットワークを自動的に抽出する。ユーザは抽出された社会ネットワークを適宜修正し、アクセス制御に利用する。社会ネットワーク情報には、ユーザ間リンクの存在以外に、リンクの強度や種別も保持される。これにより、リンク強度やリンク種別によるアクセスコントロールも可能となっている。

そのほかにも、清水ら¹⁴⁾は情報提供者を中心とした情報の公開管理を支援する環境について、PID オブジェクトと呼ぶ機能部品を通常のオンライン情報共有サービスに組み込む方式を提案している。

森川ら¹⁵⁾は携帯電話を利用して“そのときどきでのユーザの状況やユーザの活動”を取得し、それらの情報を活用してサービス提供を行うための基盤となるプロファイルアグリゲータ (PA) を提案している。ユーザの活動履歴と連動した支援を行う際に有効である。

8. おわりに

本研究では、多様な人間関係を表現可能なアカデミック・コミュニティ・システム (ACS) を提案した。具体的には、情報発信者による、各種コンテンツに対する細かなアクセスコントロールを行った。また、円滑なファイル共有・公開を支援するために、コミュニティの共有スペースと個人フォルダ間の自動リンクを考案した。さらに、システム外のユーザに対する情報発信を可能とした。

ACS は 2005 年 11 月から試験運用、2006 年 3 月から本運用を始め、現在では 432 人のユーザが利用し、252 のコミュニティが作成されている。また、日記の投稿とそれに対するコメントが 4,396 件、コミュニティの掲示板に対する投稿数が 2,342 件となっている。2006 年 4 月から 11 月の投稿に関して、友人のグループを利用したアクセスコントロールが適用され

た日記の割合は 12.2%であった。日常的に日記を投稿しているユーザは 55 人であり（ユーザ自体は変動しているが）アクティブユーザ数が実験時とそれほど変わらないことから、グループ化によるアクセスコントロールの必要性も、同程度であると推測される。現行のシステムはページの表示に時間がかかるなどの問題があり、これらを改善することによりアクティブユーザが増えれば、より多くのユーザに利用されると考えている。

今後の課題としては、複数のシステム間での連携や、位置情報を利用したコミュニケーション支援があげられる。複数の組織が本システムを利用する場合、どこか 1 つの組織がシステムを管理し、すべてのユーザにサービスを提供するのは現実的でない。たとえば複数の大学で ACS を利用する場合、大学ごとにシステムを用意しユーザ管理を行うのが現実的である。システム間連携では、複数の組織において ACS が運用された場合に、それらの間でデータ交換を行うことにより、別のシステムであることをユーザに意識させることなくシステムをまたぐコミュニケーションを可能とする。システムを分散させることにより、パフォーマンスの改善も期待できる。

また、位置情報を利用したコミュニケーション支援では、位置に依存して動的にコミュニティを形成するなど、ユーザの実環境における行動に関連した支援が可能となる。たとえば、特定の場所で行われるイベントで、参加者に対する資料閲覧の許可の自動化などが考えられる。

謝辞 本研究は、平成 18 年度名古屋大学大学院情報科学研究科教育研究特別経費「情報科学教育を支援する先進的教育環境の構築」を用い行われた。

参 考 文 献

- 1) 安田 雪, 松尾 豊, 濱崎雅弘: SNS における関係形成原理 — No man is an island, 社会情報学フェア 2005 ワークショップ「Web が生み出す関係構造と社会ネットワーク分析」予稿集, p.2 (2005).
- 2) 大戸紹子: The Structure of Japanese Social Networks, 社会情報学フェア 2005 ワークショップ「Web が生み出す関係構造と社会ネットワーク分析」予稿集, pp.4-8 (2005).
- 3) 澤本 潤, 辻 秀一, 小泉寿男: マルチエージェントモデルによるネットワークコミュニティ形成, InterSociety2005 ワークショップ予稿集, p.22 (2005).
- 4) 吉田秀也, 垂水浩幸: ソーシャルネットワーキングサービスの動向, エンタテインメントコンピューティング 2006 論文集, pp.121-122 (2006).
- 5) Meneses, J.: The Orkut.com Case: A Reflection on the Exploration of New Ways to Online Sociability in the Tradition of the Study of Virtual Communities (2004).
- 6) Group, R.-D.W.: RDF Site Summary (RSS) 1.0 (2000).
- 7) Buschmann, F., Meunier, R., Rohnert, H., Sommerlad, P. and Stal, M.: *Pattern-Oriented Software Architecture*, John Wiley and Sons (1996).
- 8) 平田敏之, 大向一輝, 市瀬龍太郎, 武田英明, 國藤 進: 統合型パーソナルネットワークを用いたリアルタイムコミュニケーション支援システム, 人工知能学会全国大会(第 20 回)論文集 (2006).
- 9) Nottingham, M. and Sayre, R.: RFC4287: The Atom Syndication Format (2005).
- 10) 江渡浩一郎, 高林 哲, 増井俊之: qwikWeb: メーリングリストと Wiki を統合したコミュニケーション・システム, インタラクシオン 2005 論文集, pp.13-20 (2005).
- 11) Masui, T. and Takabayashi, S.: Instant Group Communication with QuickML, *Proc. 2003 international ACM SIGGROUP conference on Supporting Group Work (Group '03)*, ACM, pp.268-273 (2003).
- 12) 永田周一, 安村通晃: Enzin: 情報の公開範囲を手軽に変更できるコミュニケーションツール, 第 13 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2005) 論文集, pp.111-116 (2005).
- 13) 杉山達彦, 森純一郎, 松尾 豊: 実世界の社会ネットワークに基づく RSS 情報共有システム, InterSociety2005 ワークショップ予稿集, pp.2-3 (2005).
- 14) 清水英則, 稲葉和久: オンラインコミュニティ上でのユーザセンタードな情報管理支援環境の構築と検証, 人工知能学会全国大会(第 20 回)論文集 (2006).
- 15) 森川大補, 本庄 勝: ユーザの活動履歴をベースとしたサービス提供基盤と Society 形成への応用, InterSociety2005 ワークショップ予稿集, pp.4-5 (2005).

(平成 18 年 11 月 1 日受付)

(平成 19 年 4 月 6 日採録)



高井 一輝 (学生会員)

平成 18 年名古屋大学工学部電気電子・情報工学科卒業。同年同大学大学院情報科学研究科情報システム学専攻入学。ネットワークとコミュニケーションに関する研究に従事。



河口 信夫 (正会員)

平成 2 年名古屋大学工学部電気電子工学科卒業。平成 7 年同大学大学院工学研究科情報工学専攻博士課程満了。同年同大学工学部助手。同大学講師，助教授を経て，平成 19 年より同大学大学院工学研究科准教授。モバイルコミュニケーション，マルチモーダルユーザインタフェース，ユビキタスコンピューティングの研究に従事。平成 16 年より大学発ベンチャー企業（有）ユビグラフ取締役兼務。平成 17 年より国立情報学研究所客員助教授。工学博士。ACM，IEEE，電子情報通信学会，日本ソフトウェア科学会，人工知能学会，日本音響学会各会員。
