

スマートカード認証履歴を用いた 位置情報の取得とそれに基づく学 内ソーシャルネットワークサービス

A Location-Based Social Network Service based on Authentication Records of Smart Cards

山本 大介[▼] 内匠 逸[▲]
松尾 啓志[▲]

Daisuke YAMAMOTO Ichi TAKUMI
Hiroshi MATSUO

本論文では、学生の IC カードの利用履歴を用いた、新しい学内 SNS である Nitwho を提案する。提案システムは、ユーザの位置情報の取得と活用を実現するために、以下の特徴を備える。1) 非接触型 IC を内蔵した学生証を用いた出欠情報記録履歴や、キオスク端末の利用履歴、教育用端末へのログイン履歴などを用いることによって、学生がいつでもこの部屋にいたかの情報を取得可能にする。2) 携帯電話などからの Web アクセスをサポートすることによって、端末のない教室や屋外からの利用も可能にする。これらの特徴により、近くにいる友達を発見することによって現実世界でのコミュニケーションの機会を促進することが期待できる。実際に、Nitwho を大学内で1年以上サービスとして運営し、それらに基づき本システムの評価をした。

This study proposes a social networking service based on the records of student cards. In order to acquire the locations of users, the proposed system has the following functions. (1) It can acquire information regarding when and where the students are located by using the records of attendance system, educational computers, and kiosk terminals. These records are automatically recorded by a student card. (2) Since our system supports Web access from mobile phones, users can also access it from outdoors. Since these functions enable users to find the locations of friends, we expect that our system can support communications not only via the Internet but also in the real world. Moreover, we have managed and evaluated this system as a Web service for over one year.

1. はじめに

近年、mixi[1]やFacebook[2]などのSocial Network Service (SNS)が普及している。これらのSNSでは、ユーザらが互いに「友達関係」を登録することにより、知人や友人とのコミュニケーションを促進するだけでなく、コミュニティを通じて共通の話題を持つ友人を増やすことも可能である。

その一方で、実際に大学内でSNSを導入することによって、学生間のコミュニケーションを促進しようとする研究はいくつか報告[3]されている。しかしながら、既存の学内SNSの多くは、OpenPNE[4]などのオープンソースとして公開されている一般的なSNSシステムを流用している場合が多く、大学や大学生に必ずしも適しているとはいえない。とくに、学内SNSのユーザは、実際に大学構内で出会う可能性があるため、ネットワーク内のみでの利用に限定されるのではなく、現実世界での出会いやコミュニケーションの機会を促進することが重要である。

また、ディスク容量の増加とデータベースの普及に伴い、ICカードの利用履歴やWebサイトのログなどの非常に多くの利用履歴がデータベースに蓄積されている。しかしながら、これらの情報には非常に多くの有用な情報が含まれているにもかかわらず、実社会環境において有効に活用されているとはいえない。

そこで、学生の位置情報を活用した新しい学内SNSであるNitwho[5]を提案する。本研究の目的は、従来のSNSとは違い、現実世界でのコミュニケーションの機会を促進することによって、大学生活をより円滑に行うことを支援することである。なお、Nitwhoの命名の由来は、名古屋工業大学を表すNITとlinuxコマンドで他のユーザの端末名を表示するrwhoコマンドである。Nitwhoには以下の特徴を備える。

特徴1 非接触型ICチップを内蔵した学生証を用いることによって、授業への出席登録やキオスク端末の利用、教育用端末へのログインを可能にする。これらの履歴をデータベースに蓄積し、活用することによって、学生がいつでもどの部屋にいたかの情報を取得できる。

特徴2 PCだけではなく携帯電話も用いることによって、端末のない教室や屋外からの利用も可能なシステムである。

特徴3 特徴1と特徴2を組み合わせることによって、いつでもどこでも、近くにいる友人を探すことができる。これによって、現実世界でのコミュニケーションを促進することが期待できる。

これらのシステムを、名古屋工業大学情報基盤センターのサービスの一つとして開発し、全学生を対象として1年以上の運用をした。これらの実証実験によって得られた結果を分析し、本システムの有用性の検証を行う。

2. スマートカード認証システム

名古屋工業大学では、全学生と全職員が非接触型ICチップなどを内蔵した学生証や職員証（以下、スマートカードと呼ぶ）を利用している。図1に示すように、名古屋工業大学で採用しているスマートカードは、磁気ストライプ、接触型ICチップ、非接触型ICチップの3つの記録方式が内蔵されている。それぞれの記録方式には、基盤IDと呼ばれる8ケタの英数字からなるユーザ固有のIDが記録されている。用途や対応するカードリーダーに応じてこれらの記録方式を使い分けることによって、幅広いシステムでスマートカードを利用することが可能である。例えば、非接触型ICチップを用いることによって、授業の出欠情報を管理する出欠管理システム、食堂や売店や自動販売機でカード決済可能なキャンパスペイ、図書館や建物などへの入退館システム、掲示情報や新着メール情報を確認できる情報端末（キオスク）へのアクセスが可能であり、接触型ICチップを用いて、教育用端末へのログイン認証、学生ポータルや職員ポータルなどのシングルサイン

▼ 正会員 名古屋工業大学 daisuke@nitech.ac.jp

▲ 非会員 名古屋工業大学 takumi@nitech.ac.jp

▲ 非会員 名古屋工業大学 matsuo@nitech.ac.jp

オン認証を利用することが可能である。これらの利用履歴の多くは、誰が、いつ、どこで、認証したかという形式でレディショナルデータベースに記録される。そのため、スマートカードによる認証履歴を獲得することによって、誰がいつどこにいたかという情報を容易に取得することが可能である。

ここで、一般的な学生のユーザ行動を例示しよう。学生は受講する授業の開始時と終了時に、図2に示す、各教室に設置された出欠リーダにスマートカードをかざして出席情報を登録する。お昼休みは、キャンパスペイと呼ばれるスマートカードによる決済で食堂を利用する。また、スマートカードをかざすことによって、大学の各所に設置されたキオスク端末においてユーザ毎にカスタマイズされた掲示情報や授業情報を確認する。また、教育用端末を利用した授業では、スマートカードを用いて教育端末へログインする。放課後は、勉強するために、スマートカードをかざして図書館のゲートを通る。これらの利用記録は全てデータベースに蓄積されている。

特に、出欠管理システムの利用履歴が学生の位置情報の取得に有用であると考えた。出欠管理システムとは、我々が開発した、スマートカードを用いて、授業の出欠状況を管理するためのシステムである。学生の出欠情報を適切に記録することにより、きめ細かい授業の支援を実現している。出欠管理システムの実現方法を図3に示す。大学内の全ての教室には、図2に示すように、出入り口付近に専用の出欠リーダが配置されている。学生は授業の開始時と終了時に、スマートカードを出欠リーダにかざす。この行動を打刻と呼ぶ。これらの情報は、全ての出欠リーダを統合するサーバに、学生IDと教室IDと時刻が関連付けられた情報として蓄積される。これらの時間情報と授業データベースを比較することにより出欠情報を獲得することが可能なシステムである。学生や教員は、専用のWebサービスを用いることによって、いつでも出欠情報の確認が可能になる。これらのサービスは、出席率が成績と結び付く授業も多いため、ほぼ全ての学生が、全ての授業に対して積極的に利用している。そのため、出欠管理システムの利用履歴から、誰がいつどの教室にいるかという確度の高い情報を得ることができるのではないかと考えた。

また、キオスク端末の利用履歴からも位置が取得できる。キオスク端末とは、我々が開発した、図4に示すような、個人にカスタマイズされた、掲示情報や、時間割情報、補講・休講情報、新着メール、図書の貸出情報などを閲覧できる情報端末である。スマートカードをかざすことによって、ユーザIDやパスワードなどの情報を入力すること無しに、短時間でこれらの情報を確認することができる。キオスク端末は学内の3か所に計8台設置してある。ただし、携帯電話や教育用端末からでもこれらの情報を閲覧することができるので、必ずしもキオスク端末を使う必要はないが、スマートカードをかざすだけで豊富な情報を閲覧できる手軽さから多くの学生によって利用されている。

さらに、教育用端末へのログインにもスマートカードによる認証を行っている。ユーザは、スマートカードをカードリーダーに挿入し、パスワードを入力することによってログイン可能である。IPアドレスと端末の位置は固定であるため、ログインした端末のIPとユーザ情報を蓄積することによって、そのユーザの位置情報の獲得が可能である。

そのほか、学食や売店での購入履歴、図書館などの入退館履歴なども利用することによって、さらに高い頻度でどの学生がどこにいるかという情報が獲得できる。しかしながら、

個人情報保護の観点から、現在は、これらの情報は利用していない。

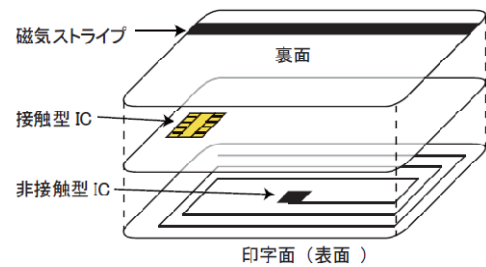


図1 スマートカード(学生証)の構造
Fig.1 Structure of a smart card.



図2 出欠リーダと学生証

Fig.2 Attendance reader and smart card.

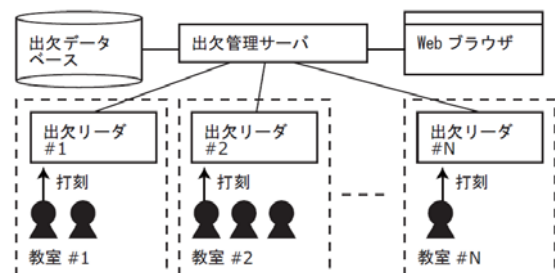


図3 出欠管理システムの構成。

Fig. 3 Architecture of the attendance system.

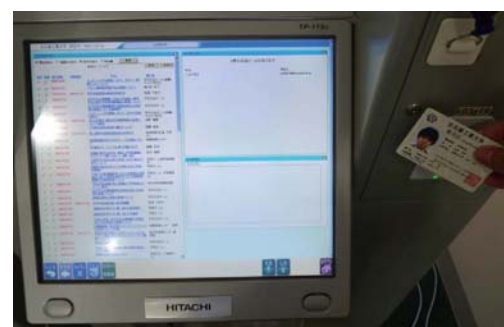


図4 KIOSK 端末

Fig. 4 Kiosk terminal.

3. 実装

3.1 システム構成

Nitwhoは誰でも手軽に利用できることが求められる。そこ

で、Nitwhoは携帯電話やPCに搭載されたWebブラウザから利用可能なWebサービスとして開発した。具体的には、図5のような、サーバクライアントモデルを採用する。サーバ側はJava Servletを用いて開発し、クライアントとして携帯電話を含む一般的なWebブラウザを採用した。利用したデータベースは、PostgreSQL 8.1である。

また、一般にSNSは利用頻度が高いことが想定されるため、利用する毎にログイン作業をするのは負担が大きい。そこで、PCからはスマートカードを用いたシングルサインオン環境を用いることによって、一度ログインすれば、その後はユーザがログイン手続きを意識する必要なく利用できるようにした。同時に、スマートカード認証とSSL認証を組み合わせることによって、高度なセキュリティ対策を実現している。

また、携帯電話からは、ユーザ毎に難読化されたURLを用いることによって、ログインを省略する仕組みを構築している。難読化されたURLはPC版Nitwhoにある専用ページにおいて自動生成することが可能であり、QRコード等を用いて容易に携帯電話へ登録することが可能である。具体的には、以下の形式のURLとそのQRコードを自動生成する。

http://[url]/index.jsp?id=[基盤ID]&valid=[ハッシュ]

[ハッシュ]は、基盤IDと生成時の時刻と暗号カギによって生成される十分長い英数字の文字列である。パスワード認証では無いため、一見するとセキュリティに問題があると思われるかもしれないが、このURLは、ICカード認証を用いた高度なセキュリティ対策をしてあるPC版Nitwhoの専用ページで生成されること、ハッシュが十分長い文字列であるため総当たり方式でハッキングすることが事実上不可能であること、ユーザは定期的に難読化されたURLを生成しなおすことが可能である点から、パスワード認証と同等以上のセキュリティ対策を施してある。

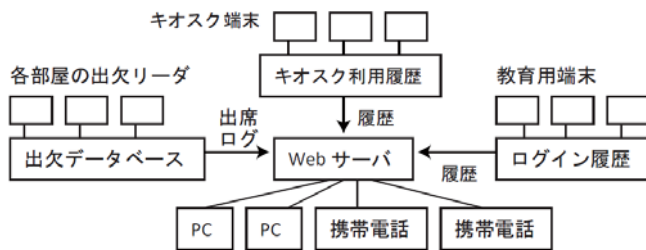


図5 システム構成.
Fig. 5 System architecture.

3.2 位置推定の問題

ユーザの位置を獲得する手法はいくつか提案されている。一つは、電波や超音波などのセンサーを用いて位置を推定する手法である。ユーザの位置情報を推定する手法としては、広く利用されているGPS(Global Positioning System)を利用する方式だけではなく、無線LANの基地局情報を利用した手法が存在[6]する。地下鉄などの屋内での利用も検証されており[7]、GPSが利用できない屋内での利用も可能である。また、天井に超音波発信源を設置し、それを受信することによって位置を特定する手法[8]も存在する。しかしながら、これらの方式ではユーザ側にセンサーを受信するための機能と、ユーザ側から情報を統合サーバにアップロードする機能を兼ね備えた端末が必要であるという欠点がある。全学生を対象としたNitwhoにこれらの端末を配布することは予算的に難しいという問題点がある。

もう一つは、PCの利用履歴から位置を推定する手法である。例えば、他のユーザのログイン状況と端末名を取得するためのツール (Unixコマンド)としてrwhoが古くから存在する。rwhoでは、誰がどのコンピュータでどれくらい使っているかという状況を容易に取得することができた。これらのインタフェースとして、端末名と位置を関連付けたrmapも存在した。これらはとても便利なツールで、当大学でも昔は多くの人が利用していたものの、全ての人のログイン状況を閲覧できることは、個人情報保護やセキュリティの問題があり運用することが困難になった経緯がある。また、rwhoの方式ではPCにログインしている人の位置しか取得できず、一部のPCマニアな人の位置しかリアルタイムに取得できないという問題点がある。

3.1 位置推定手法

前節で説明した問題点などを考慮して、我々は、ユーザ側に新しい端末を必要としない方式として、教育用端末へのログイン履歴に基づく方式と、出欠管理システムの利用履歴に基づく方式、キオスク端末の利用履歴の3種類を採用した。これらは、既存の設備を生かすことによって、追加投資なく利用できる手法である。

ログイン履歴に基づく方式は、rmapと同様に、利用するコンピュータのIPアドレスと位置を関連付けた辞書を利用する方式である。我々は、10分毎に、教育用端末にログインしている全ユーザのユーザID、端末名、時刻を記録している。これらの手法は、端末名からユーザの場所を決定することができるが、教育用端末を利用しているときにしかユーザの位置が分からない欠点がある。また、ノートPCなど、物理的な位置が変わる可能性がある端末では、正確な位置を推定することは難しいが、本学で利用する教育用端末は全てデスクトップPCであるためこれらの問題は発生しない。

出欠管理システムの利用履歴に基づく方式では、出欠管理システムから得られたユーザ情報と関連付けられた教室情報を利用する方式である。ユーザが打刻する毎に、ユーザID、時刻、教室IDを統合サーバに記録していく。全ての授業において学生は出欠管理システムを利用することができるので、上記のIPアドレス方式よりも高い頻度で位置情報を取得できることが期待できる。

キオスク端末の利用履歴に基づく方式では、出欠管理システムと同様にユーザ情報と端末の位置を関連付ける方式である。ユーザがキオスク端末を利用するたびに、ユーザID、時刻、端末の場所IDを統合サーバに記録していく。ただし、出欠管理システムとは違って、携帯電話などの代替手段があるため、必ずしも全てのユーザが利用するとは限らない。

ユーザの現在の位置情報は、これらの方式のどれかを用いて最後に取得された位置を現在地として取得される。位置情報は、2号館2階204号室、51号館1階大講義室などのように、任意の文字列であらかじめ辞書として登録されている。

4. 機能

Nitwhoでは、既存のSNSと同様に、友達関係を登録し、プロフィール情報を付与することができる。また、Nitwhoでは、一般的なSNSとは異なり、ユーザがいる位置情報が表示できるため、それらを利用した機能の一部を述べる。ユーザ登録以外の機能は、PCだけではなく携帯電話からも利用することが可能である。

4.1 ユーザ登録

一般に、Webサービスに関するユーザ登録はユーザ名や名前、パスワードの入力や、メールでの認証が必要ななど煩雑である場合が多い。ユーザ登録の作業が煩雑であるという理由で、そのWebサービスを利用しないユーザも多い。そこで、Nitwhoでは、基盤IDと関連付けられた名前はデータベースから取得し、名古屋工業大学の構成員ならばユーザ登録することなくNitwhoを利用することができるようにした。さらに、シングルサインオン環境を用いることによって、Nitwhoを利用するときに、ログイン手続きも省略した。

4.2 メッセージの更新

ユーザ毎に、そのユーザの現在のメッセージを更新することができる。メッセージは、友達関係を登録している友人に公開される。メッセージは設定画面から随時変更可能である。

4.3 友達関係の申請と削除

設定画面において、登録したい友達の基盤IDを入力することによって申請できる。申請をすると、相手側に、申請メールが自動送信される。相手側はそのメールを見て、Nitwhoの友達一覧画面から許可・不許可の操作が可能であり、許可した場合のみ友達関係が生成できる。友達関係が生成できると、位置情報やメッセージ情報、つぶやき機能などの情報を互いにやり取りすることが可能になる。

4.4 友達一覧機能

図6のように、一般的なSNSと同様に、ユーザの名前や、「暇です。遊びましょう」や「勉強中」などといった友達全員に対する近況状況に関するメッセージの一覧を表示することができる。さらに、そのユーザの推定される現在位置と、その場所にいた最後の時間を表示することができる。これにより、自分の周辺にいる友達を探すことが可能になる。

全ての学生の位置情報を閲覧できるようにすると、プライバシーの問題があるかもしれない。そこで、一般的なSNSと同じように、登録した友人のみに位置情報を公開するようにしている。さらに、必要に応じて、友人関係の削除も可能である。



図6 位置とメッセージを表示した友達一覧画面
Fig.6 List of friends with places and messages

4.5 つぶやき機能

近年、Webを利用したコミュニケーションの1つとして、twitter[9]が普及している。twitterでは、つぶやきのようなコメントを残すことによって、他のユーザとのコミュニケーションのきっかけを与えることができる。そこで、図7のように、twitterと似た機能を実装した。自分のコメントと他人のコメントの一覧を時系列順に表示することができる。友達とチャット感覚でコミュニケーションすることも可能である。ただし、登録していないユーザに対するコメントは見ることはできない。



図7 twitter形式のコミュニケーション画面。
Fig.7 twitter-like communication page.

5. 実験と考察

5.1 位置情報の取得結果

1年生全員(1016人)の2009年6月30日の出欠管理システムの打刻状況と教育用端末の利用状況を10分毎に集計したデータを図8(a)に示す。出欠管理システムの打刻状況には6か所のピークが存在する。これは、授業の開始時刻と終了時刻に学生が打刻している状況を表す。多くの学生が利用していることがわかる。教育用端末の利用状況は、午後の1時~2時30分と、2時30分~4時頃に集中している。これは、この時間帯に教育用端末を利用した授業があったためである。昼休みや放課後など、授業時間外に教育用端末を利用しているユーザもいるが、わずかである。それに対して、出欠管理システムは教育用端末を利用しない授業においても積極的に利用されていることがわかる。また、キオスク端末の利用も、休み時間に学生が利用していることが確認できるが、出欠管理システムと比べてあまり利用されていない。さらに、2009年6月の累計の利用状況においても、図8(b)に示すように、同様の傾向がある。

次に、1年生全員(1016人)の2009年6月30日の、打刻した回数と、教育用端末へのログイン回数を図9(a)に示す。教育用端末を、1度も利用していない人が672人程度いる。また、2回以上ログインした人はほとんどいない。つまり、リアルタイムな位置状況を把握するためには、教育用端末の利用状況を把握するだけでは困難であることが分かる。キオスク端末の利用状況も、教育用端末と同様にあまり利用されていなく、1度も利用していない人は622人いる。その一方で、出欠管理システムに関しては、この日に一度も利用していない人は99人であるのに対して、1度でも利用したことがある人は917人である。利用しなかった人には大学を欠席した人も多いため、実際には、ほぼ全ての学生が出欠管理システムを活用していると考えられる。さらに、教育用端末へのログイン回数は平均0.38回、キオスク端末の利用回数は平均0.62回に対して、打刻回数は平均5.50回ある。また、図9(b)に示すように、2009年6月累計においても、教育用端末へのログイン回数が平均8.78回、キオスク端末の利用回数が15.3回に対して、打刻回数は平均94.9回ある。出欠管理システムは、教育用端末のログイン履歴を利用する手法よりも平均10.8倍の頻度で位置情報を取得できることが分かる。ただし、教育用端末の利用履歴はログイン履歴だけではなく、10分毎の利用状況を取得できるため、実際には長時間教育用端末を利用しているユーザは高頻度で位置情報を獲得できるが、そのような学生(1年生)はほとんどいない。また、キオスク端末と出欠管理システムはどちらもスマートカードをタッチ

するだけで利用できるシステムだが、出欠管理システムの方がキオスク端末の利用回数に比べて、6.2倍の頻度で利用されている。

これらの結果から、出欠管理システムを利用した学生の位置情報取得手法は、他の手法に比べて優れていることがわかる。この理由は、学生らにとって、教育用端末やキオスクを頻繁に利用するメリットがあまり無いのに対して、出欠システムは授業毎に利用しなければ自身の単位に影響するなど、出欠システムを頻繁に利用するモチベーションが高いことが挙げられる。これらの手法は全て併用することによって、より高い頻度で学生の位置を取得することが可能になる。実際、平日1日あたりに学生の位置を取得できる回数は、全ての手法を組み合わせることによって、5.40回ある。実際には、あまり学校に来ていない学生もいることを考慮すれば、十分な回数であると考えている。

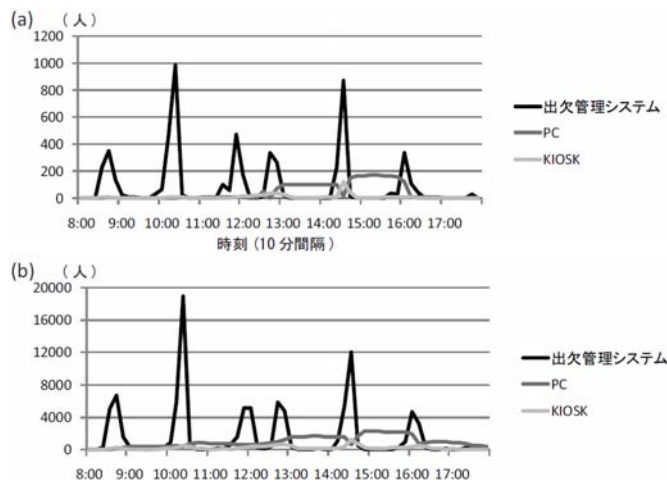


図8 出欠管理システムとPCとキオスク端末利用状況。
(a) 2009年6月30日。(b) 2009年6月合計。

Fig. 8 Number of people that clock on and login per 10 min. (a) One day. (b) Total in June 2009.

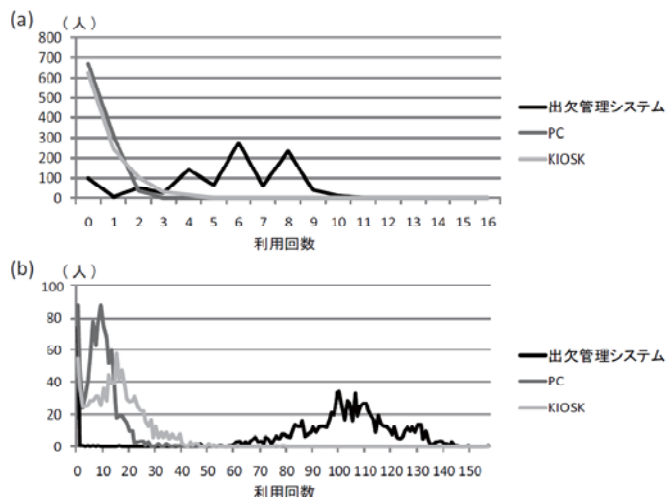


図9 出欠管理システムとPCとキオスク端末の利用回数。
(a) 2009年6月30日。(b) 2009年6月合計。

Fig. 9 Number of people that clock on and login. (a) One day. (b) Total in June 2009.

5.2 利用状況

2008年10月1日から2009年6月30日までのNitwhoの利用状況を表1に示す。PCからの利用が多い。これは、PC版では大学の構成員ならば登録無しに利用できるのに対して、携帯電話版では専用のURLを携帯電話にブックマークするなどの作業が必要である。そのため、興味本位で少しだけPC版を試用するユーザも多いと考えられる。興味本位なユーザでも手軽に利用できる点は、ユーザ登録を自動化したNitwhoの利点である。実際には、10回以上アクセスしているユーザは、PC版では67人であるのに対して、携帯電話版では25人とその差は縮まる。その一方で、100回以上のアクセスをしているユーザ数は、PC版では9人なのに対して、mobile版では10人と差は逆転した。つまり、コアユーザはmobile版を活用していると考えられる。

PCからはtwitterの利用が多かった。これは、教育用端末を利用した授業中にtwitter機能を利用してコミュニケーションを図る学生もいることが理由であると考えられるが、そのコメント内容を見ると雑談の場合が多い。そのため、授業データベースと連動して、授業中はtwitter機能に制限をかけるなどの対策が必要である。

表1 アクセス状況。友達登録や許諾回数、閲覧回数、つぶやき投稿回数、メッセージ更新回数を表す。ユーザ数の括弧内は10回以上アクセスしたユーザ数を示す。

Table 1 Access records.

	友達	閲覧	twitter	メッセージ	ユーザ数
Mobile	23	2410	21	13	48 (25)
PC	295	10420	669	71	542 (67)

5.3 アンケート結果

利用頻度の高いユーザ40人に対して、電子メールを用いてNitwhoに関するアンケートを実施した。8人より有効回答を得た。アンケートの項目は以下のとおりであり、リッカートの5段階尺度に基づく評価を行った。5が強く支持、1が強く拒否を表す

楽しさ Nitwhoを利用して楽しいか？

使い易さ Nitwhoは使い易いか？

友達関係 Nitwhoは友達関係を強化することができるか？

情報流出 Nitwhoを用いて個人情報に対する懸念があるか？

位置利用 友達の位置情報を利用しているか？

アンケート結果の平均を図10に示す。楽しさと使い易さと友達関係の項目に対して、平均3~4の評価であり、若干ポジティブな結果ではあるものの、それほど良い結果とはいえない。これは、既存の高機能なSNSサービスが普及しており、機能的にNitwhoが弱いのが理由ではないかと想像する。また、情報流出の項目が平均2.3と、有意水準5% (マン・ホイットニーのU検定を実施) で他のアンケート結果と比べて低い。これは、位置情報が友人に知られることに対して、学生らにとって個人情報に対する懸念の少なさを示唆する。さらに、位置利用の項目で平均3.9と高く、友人の位置情報を利用していることがわかる。ただし、有意水準5%で他の項目と比べて有意に高いとはいえない。また、別のアンケートにて、2人のユーザは不登校気味の友達を見つけたと回答しているため、不登校な友達をみつけ、学生同士で自発的にその問題を共有、解決するためのきっかけとして有効である。これらの点から、友達同士で位置情報を共有することは有効である。

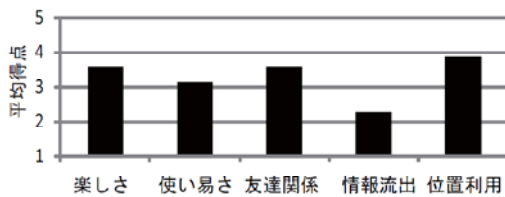


Fig. 10 Questionnaire results.

6. 関連研究

位置情報を取得する手法として、無線LANの基地局情報を利用した手法が存在[6]する。地下鉄などの屋内での利用も検証されており[7]、GPSが利用できない屋内での利用も可能である。また、超音波を利用した手法[8]も存在する。しかしながら、これらの手法は専用の機材を必要とする欠点があり、専用端末を全学生に配布することは費用的に困難である。

また、大学向けSNSはいくつか存在する。Facebook[2]はアメリカの大学生向けとして作られたSNSである。日本においても、名古屋大学は独自のSNSサービス[3]を試験的に展開している。また、SNSを開発するためのオープンソースとしてOpenPNE[4]が存在し、関西大学が提供する関西大学SNS、沖縄大学が提供する沖縄大学SNSなど、さまざまな大学で利用されている。これらの仕組みとは違って、我々の仕組みは教室などの位置情報を利用することによって、実世界でのコミュニケーションの機会を促進させる利点がある。

また、loopt, Moximity, Whrrl, Limbo, uLocate, Zintin など、位置情報を利用したSNSもいくつかある[10]が、これらはおもに、Google Mapsなどの地図上にマッピングする手法である。twitterにおいても、コメントを投稿するときに携帯電話のGPS情報を用いて位置情報を付与するサービスもある。しかしながら、そのままでは、教室などの建物内には有効ではないし、また、つぶやきを投稿するとき以外には位置情報を知ることができない。我々の手法は、大学にいるとき以外には適用することはできないが、大学構内での学生生活には効率的で、高頻度に位置情報を更新できる手法である。

出欠管理システムを教育に活用した研究もある。伊藤ら[11]は、出欠管理システムの出欠情報とコースマネジメントシステムであるmoodleを連携させることによって、学習データと出欠データの統合を実現している。

7. おわりに

本論文では、学生の位置情報を利用した新しい学内SNSであるNitwhoを提案した。学生の位置情報の取得には、教育用端末のIPと関連付けられたログイン履歴と、キオスク端末の利用履歴、出欠管理システムの打刻履歴を用いた。出欠管理システムの打刻履歴を用いることによって、キオスク端末の利用履歴を利用する手法よりも平均6.2倍、教育用端末のログイン履歴を利用する手法よりも平均10.8倍の頻度で位置情報を取得できることが分かった。これらの手法を組み合わせることによって、より高い頻度で学生の位置を取得できる。実際、平日1日あたりに学生の位置を取得できる回数は、全ての手法を組み合わせることによって、5.40回である。さらに、実際にシステムを1年以上に渡って運用することによって、提案手法の有用性を確認した。特に位置情報を利用することによって、不登校気味の学生を友達間で発見できた事例があるなど、学生間で自発的に友達の問題を発見するための

手段としての利用可能である等、教育的効果も期待できる。

今後の課題としては、Nitwhoの高機能化があげられる。一般的なSNSと違って、Nitwhoには、コミュニティ機能や、友達の友達を閲覧できる機能、インスタントメール機能、ブログ機能などが無い。これらの機能を実装することによって、ユーザ数や友達関係を増加させることが期待できる。さらに、教育的な効果を検証することも検討している。

【文献】

- [1] ソーシャル・ネットワーキングサービス mixi. <http://mixi.jp/>, 2009.
- [2] Facebook. <http://www.facebook.com/>, 2009.
- [3] 高井一輝, 河口信夫. ACS:多様な人間関係を表現可能なコミュニティシステム. 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 7, 2007.
- [4] OpenPNE. <http://www.openpne.jp/>, 2009.
- [5] D. Yamamoto, I. Takumi, and H. Matsuo. Location-based social network services employing student cards for university. Proc of 2009 Int'l Workshop on Location Based Social Networks, pp. 21-24, 2009.
- [6] Intel Research. Place Lab. <http://placelab.org/>, 2009.
- [7] S. Ito and N. Kawaguchi. Bayesian based location estimation system using wireless LAN. Proc. of Third IEEE Conf. on Pervasive Computing and Communications Workshops, pp. 273-278, 2005.
- [8] A. Ward, A. Jones, and A. Hopper. A new location technique for the active office. IEEE Personal Communications, Vol. 4, No. 5, pp. 42-47, 1997.
- [9] Twitter. <http://www.twitter.com/>, 2009.
- [10] M. Hendrickson. The state of location based social networking on the iPhone. <http://www.techcrunch.com/2008/09/28/the-state-of-location-based-social-networking-on-the-iphone/>, 2008.
- [11] 伊藤宏隆, 舟橋健司, 中野智文, 内匠逸, 松尾啓志, 大貫徹. 名古屋工業大学における moodle の構築と運用. メディア教育研究, Vol. 4, No. 2, pp. 15-21, 2008.

山本 大介 Daisuke YAMAMOTO

2003年名古屋大学工学部電気電子・情報工学科卒業。2008年同大学大学院情報科学研究科博士課程修了。2006年・2008年日本学術振興会特別研究員。2008年・現在名古屋工業大学工学研究科助教。情報処理学会, 日本データベース学会, 人工知能学会各会員。博士(情報科学)。

内匠 逸 Ichi TAKUMI

1982年名古屋工業大学電子工学科卒業。1984年同大学院修士課程修了。同年沖電気工業株式会社入社。1985年12月より名古屋工業大学助手。以来、デジタル通信、デジタル信号処理、誤り訂正符号、ネットワークセキュリティの研究に従事。現在、同大学教授。工博。電子情報通信学会、電気学会、計測自動制御学会、IEEE 会員。

松尾 啓志 Hiroshi MATSUO

1983年名古屋工業大学情報工学科卒業。1985年同大学院修士課程修了。1989年名古屋工業大学大学院博士課程修了。同年名古屋工業大学電気情報工学科助手。講師、助教授を経て、2003年同大学大学院教授。2006年同大学情報基盤センターセンター長(併任)。現在に至る。分散システム、分散協調処理に関する研究に従事。工学博士。電子情報処理学会, 情報処理学会, 人工知能学会, IEEE 各会員。