

Title	Twitterを用いた行動状況ウェアネス 支援システム
Author(s)	張, 春磊
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/10473">http://hdl.handle.net/10119/10473</a>
Rights	
Description	Supervisor:金井秀明, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

Twitter を用いた行動状況ウェアネス  
支援システム

指導教員 金井秀明 准教授

北陸先端科学技術大学院大学  
知識科学研究科知識科学専攻

1050038 張 春磊

審査委員： 金井 秀明 准教授 (主査)  
西本 一志 教授  
宮田 一乗 教授  
林 幸雄 准教授

2012 年 2 月

# 目次

第1章	はじめに.....	1
1.1	研究の背景.....	1
1.2	研究目的.....	3
1.3	本論文の構成.....	3
第2章	予備知識と関連研究.....	4
2.1	予備知識.....	4
2.1.1	アウェアネス.....	4
2.1.2	Twitter.....	5
2.2	関連研究.....	7
2.2.1	個人作業状況アウェアネス提供システム.....	7
2.2.2	人々の行動を手軽に共有する生活空間エージェント.....	9
2.2.3	既存研究の問題点.....	10
2.3	本研究の位置付け.....	11
第3章	提案システム.....	13
3.1	システム構成.....	13
3.2	Twitter と連携.....	15
3.3	位置取得システム.....	17
3.3.1	位置検出システムの概要.....	17
3.4	位置情報共有.....	18
3.5	行動状況取得アプリケーション.....	19
3.5.1	授業時間割による状況判断.....	19
3.5.2	Twitter 発言から状況抽出.....	20
3.6	可視化.....	22
3.6.1	位置可視化マップ.....	23
3.6.2	行動状況の表示.....	24

3.6.3	行動履歴可視化グラフ.....	24
第4章	評価実験.....	26
4.1	実験概要.....	26
4.2	実験データ.....	27
4.2.1	可視化ページの被訪問回数.....	27
4.2.2	Twitter 発言の形態素解析データ.....	34
4.3	アンケート.....	35
第5章	考察.....	36
5.1	行動状況アウェアネス支援有効性の考察.....	36
5.2	行動履歴グラフについての考察.....	40
5.3	アンケート評価の考察.....	41
第6章	まとめ.....	43
6.1	結論.....	43
6.2	今後の課題.....	45
謝辞.....		46
参考論文.....		47

# 目次

図 2.1	Twitter	6
図 2.2	清水ら研究のシステム概要	8
図 2.3	清水ら研究の作業状況判定スケジュール	8
図 2.4	川上ら研究のシステム概要	9
図 2.5	川上ら研究の電子掲示板	9
図 3.1	システム構成図	13
図 3.2	システムの流れ	15
図 3.3	フォローしているユーザ	16
図 3.4	フォローされているユーザ	16
図 3.5	user_state_test とユーザ間の関係	16
図 3.6	位置情報取得のためのカード型 RFID タグ	17
図 3.7	発信用ループアンテナ	17
図 3.8	user_state_test のタイムライン	18
図 3.9	授業を受ける状況	19
図 3.10	名詞動詞抽出	22
図 3.11	可視化用の URL	22
図 3.12	Friends リストページ	23
図 3.13	位置可視化マップ	23
図 3.14	抽出した単語表示	24
図 3.15	日付選択用カレンダー	24
図 3.16	行動履歴可視化	25
図 3.17	Twitter の発言内容提示	25
図 4.1	被験者 1 位置可視化マップページ被訪問回数	28
図 4.2	被験者 2 位置可視化マップページ被訪問回数	29

図 4.3 被験者 3 位置可視化マップページ被訪問回数	30
図 4.4 被験者 4 位置可視化マップページ被訪問回数	31
図 4.5 被験者 5 位置可視化マップページ被訪問回数	32
図 5.1 行動履歴記録	40
図 5.2 行動履歴グラフ	40

# 表 目 次

表 2.1	既存研究の比較	10
表 2.2	既存研究と本研究の比較	11
表 3.1	形態素解析結果	20
表 3.2	各品詞出現数	21
表 4.1	被験者情報	26
表 4.2	被験者間の関係	27
表 4.3	各被験者の行動履歴グラフの被訪問回数	33
表 4.4	発言を形態素解析の結果	34
表 4.5	名詞の場合の品詞細分類の頻度	34
表 5.1	使用回数統計	36
表 5.2	行動状況被利用回数/位置可視化マップ被訪問回数	37
表 5.3	行動状況ウェアネス支援の正確性	38
表 5.4	アンケート質問	41

# 第 1 章

## はじめに

### 1.1 研究の背景

現在、スマートフォンなどのモバイル端末が普及し、いつでもどこでもコミュニケーションをとることができる。このことは社会生活を豊かにしたが、相手の状況がわからない間に、会議中の電話のベルといった不適切なやり取りももたらしている。また、計算機ネットワークを介した同一コミュニティ（大学やオフィスなど）の作業においては、仕事の場所が分散しているので、メンバーは他のユーザが何をしているかという行動状況を認識することが困難になって、色々な問題が起こる。例えば、メンバーの在室状況が不明、訪問相手が不在、会議をしているときに邪魔が入るなどといった状況がいつも発生している。

我々の社会生活における人間同士のコミュニケーションでは、一方的に情報を送信するのではなく、自分の状況を他人に知らせたり、他人の状況を把握でき、相手に関する情報を知った上で、よりの確な交流できるように配慮することが一般的である。そのようなコミュニケーションを情報ネットワークを利用して円滑に進めるためにはアウェアネス（Awareness）が重要である。

情報ネットワークを利用したコミュニケーション・コラボレーションでは、実世界におけるコミュニケーションよりアウェアネスが不足することが指摘されている<sup>7)</sup>。

組織のオフィスを例にあげると、近年のオフィスではパーティションや個室が増えて、部署を越えたチームによる協同作業によって非同室化が進んだ。また、従来は実世界の対面環境で口頭や書類の手渡しで行われていたコミュニケーションが減り、情報ネットワーク上の協力システムが利用されるため非同期化も進んでいる。このよう



に時間的・空間的に隔てられた作業環境では、他のメンバーの情報への自然な気づきは極めて困難である。

また、筆者が所属している北陸先端科学技術大学院大学（以下はJAISTと略する）の研究室を例にあげると、教授により各自の研究室が分散した形態である。このような環境では、他のメンバー（友達など）に関する情報はリアルタイムに把握することは極めて困難である。「XXさんは何をしているか?」、「学内ですか?」および「学外ですか?」などの疑問がいつも存在している。状況アウェアネスが不足のため、相手の研究室に行ったけど相手が不在、会議をしているときに邪魔が入るなどといった状況がいつも発生している。

一方、一般のインターネット利用者が、現在、最も関心を寄せているソーシャルメディアはTwitterである[1]。Twitterは「リアルタイム性」、「伝播力が強い」、「オープン性」、「独特のゆるい空気感」および「使い方の自由度が高い」などの特徴がある。「日経デジタルマーケティング」という誌が「ソーシャルメディア利用に関するアンケート（一般ユーザ編）」を実施した[2]。その調査は、ジャストネットのネット調査サービス「Fastask」の調査モニターを対象に2011年10月7日に実施し、20代～30代の368人から有効回答を得た。「あなたは以下のソーシャルメディアの中でどれに関心がありますか?」（複数回答可）の質問に対しては64.7%がTwitterと答えた。以下、Facebook（50.3%）、mixi（39.4%）、Google+（31.8%）と続いた。「2012年9月時点で最もユーザ数が多いソーシャルメディアは?」という質問では、60.9%がTwitterと答えた。Facebookは12.8%で、mixiの19.3%に次ぐ三位だった。この調査の結果によって、現在も将来もTwitterの使用者数が多いということを判断できる。利用者が多いやリアルタイム性が高いなどの特徴があるので、Twitterを用いて利用者の発言から状況を抽出して活用することを考える。

## 1.2 研究目的

状況アウェアネス不足した問題は多くの研究者によって注目され、解決するための技術が検討されてきた。過去の研究では、ユーザの行動状況を把握することについて、さまざまな方式が提案されている。しかし、既存の研究では、行き先を変更する際に、行き先を選択しなければならないので、ユーザにとっても負担になり、状況共有のリアルタイム性が低いなどの問題がある。

本研究では、メンバーが他のユーザが何をしているかという行動状況を認識することの難しさや、時間的・空間的に隔てられた作業環境でメンバーの状況アウェアネス不足の問題を解決するために、グループ間の行動状況アウェアネスを支援するシステムを提案する。そのシステムは、JAIST学内の位置検出システムによってユーザの位置情報を取得する。そして、ユーザのTwitterでの発言からユーザの状況を抽出する。その位置と抽出した状況をグループ間で共有することで、グループ間での行動状況アウェアネスの支援を試みる。

学内の位置検出システムとTwitterのリアルタイム性を十分に利用して、ユーザの負担を軽減し、自分の状況を他人に知らせたり、他人の状況を把握でき、メンバー間の行動状況アウェアネスの実現を目指す。

## 1.3 本論文の構成

本論文は全6章で構成されている。

第1章では、本論文の研究背景と目的を述べる。

第2章では、予備知識と関連研究を紹介しながら、本研究の位置を示す。

第3章では、提案システムの構成、Twitterと連携、位置取得システム、位置情報共有、行動状況取得アプリケーション、可視化を述べる。

第4章では、提案手法の有効性を検証するための評価実験を述べる。

第5章では、評価の結果について考察する。

第6章では、本研究において取得した研究成果をまとめ、今後の研究課題について述べる。

## 第 2 章

### 予備知識と関連研究

本章では，まず Twitter とアウェアネスについて説明する．その後，行動状況共有に関する先行研究を紹介する．最後に本研究の位置付けを説明する．

#### 2.1 予備知識

##### 2.1.1 アウェアネス

アウェアネスの定義：

アウェアネスとは，「意識」，「気付き」という意味である．具体的には例えば「赤い色が見えている」ことに気付いてそれを言語で報告できる状態（視覚的アウェアネス）のことを意味する．

協力作業の分野では，共同作業を行う他のメンバーに関する情報への「気づき」という意味で用いられる．Dourish らの定義では，アウェアネスは「自分の活動に影響を与える他人の活動を理解すること」であるとしている[3]．

本研究では同一コミュニティ，他のメンバーに関する情報，例えば「〇〇さん研究室にいる」，「〇〇さん論文を書いている」など，「自分の行動状況を他人に知らせたり，他人の行動状況を把握できる」という意味で用いる．

### アウェアネス支援：

作業システムに関して、様々なアウェアネスの支援が研究され、実用化されてきた。以下に一部を紹介する。

#### (1) コミュニケーション開始の支援

遠隔地のメンバーとの間でコミュニケーションを開始する際には、相手の状況を考慮できないと開始が困難である。特に予定されていないコミュニケーションでは、アウェアネス支援の影響が大きい[11]。

近年一般的になったリアルタイムで、メンバーリストに「退席中」、「工作中」などの表示があることで、コミュニケーションを開始し易くなっている。

#### (2) 現場感支援

コミュニケーションでは非言語情報が必要である。例えば、実世界における友達とコミュニケーションする際に、単に相手の顔が見えるだけでなく、表情の変化なのに気づき、自分の話への相手の関心を理解することができる。それらのアウェアネスを補足するために、表情変化など様々な情報を伝える支援が行われている[12]。

#### (3) 状況共有支援

オフィスではパーティションや個室が増えて、部署を越えたチームによる協同作業によって非同室化が進んだ。組織においては様々な共同作業が行われるが、メンバーの行動状況や履歴、新たな状況情報の存在に気づくことで円滑な作業が行える。情報技術を利用して状況を組織全体で有効活用することが重視されている。多量の状況情報で有用な状況を適切な時に気づかせる支援が必要である[14][15]。

## 2.1.2 Twitter

Twitter とは、140 文字以内の短文を投稿できるコミュニケーション・サービスである。各ユーザ登録すると自分専用のサイトが作成され、「What are you doing? (今、何してる?)」を投稿して行く。他のユーザの投稿を自分のサイトで表示するために登録することを「フォロー」という。図 2.1 ように示す、サイトの画面で自分の投稿とあらかじめ「フォロー」したユーザの投稿が時系列順に表示される一覧を「タ

タイムライン」と呼ぶ。各ユーザが自分の近状や感じたことなどを投稿し、時に他のユーザがそれに対して話しかけたりすることで、「ゆるい」コミュニケーションが生まれる。利用者が増えるにしたがって、近年流行している。以前の「今、何してる？(What are you doing?)」というフレーズも、今までは「今、どうしてる？(What is happening?)」という表現に変わり、リアルタイムな情報発信ツールとしての側面が強く出されるようになる。



図 2.1 Twitter

Twitter は「リアルタイム性」、「伝播力が強い」、「オープン性」、「独特のゆるい空気感」および「属人性が強い」などの特徴があり、いろいろなノウハウが得られる。Twitter では API がされており、これを利用して様々なクライアントツールが開発されている。例えば、携帯電話から閲覧・投稿できるウェブサービスモバツイや画像投稿や URL 短縮、リプライ追跡など基本的な機能に加え、ユーザのグループ分けでタイムラインの整理ができるサービスなども次々に開発・公開されている。

## 2.2 関連研究

近年の大学やオフィスなどには，仕事の場所が分散しているので，同一コミュニティのメンバーが他人の行動についての状況を認識することが困難になっている．その結果，メンバーの在室状況が不明，訪問相手が不在，会議をしているときに邪魔が入るなどといった状況がいつも発生している．メンバー間の状況アウェアネス不足の問題は多くの研究者によって注目され，解決するための技術が検討されてきた[4][5][6][7][17]．本節では，それらを概観し，二つの関連研究を紹介する．

### 2.2.1 個人作業状況アウェアネス提供システム

清水らによる研究は[4]，ユビキタス環境下における個人作業を円滑にするアウェアネス提供の研究である．システムは「位置検出」，「作業状況の判定」および「情報の表示」の3部構成となっている．システム概要を図2.2に示す．位置情報検出システムでユーザの位置情報を取得する．作業状況の判定について，図2.3に示す．ユーザの情報提供の負担を軽減するために，集中度を自動で判定する．さらに，ユーザ自身が意味を反映するためにスケジューラを設置する．情報の表示について，各ユーザの計算機とアウェアディスプレイを用いて表示する．

清水らによる研究では，特定アプリケーションを登録しなければならない．しかし，ユーザはアプリケーションの登録し忘れが頻繁に起こっている．さらに，スケジュールもユーザ自分で作成するため，ユーザの負担を増加させる．

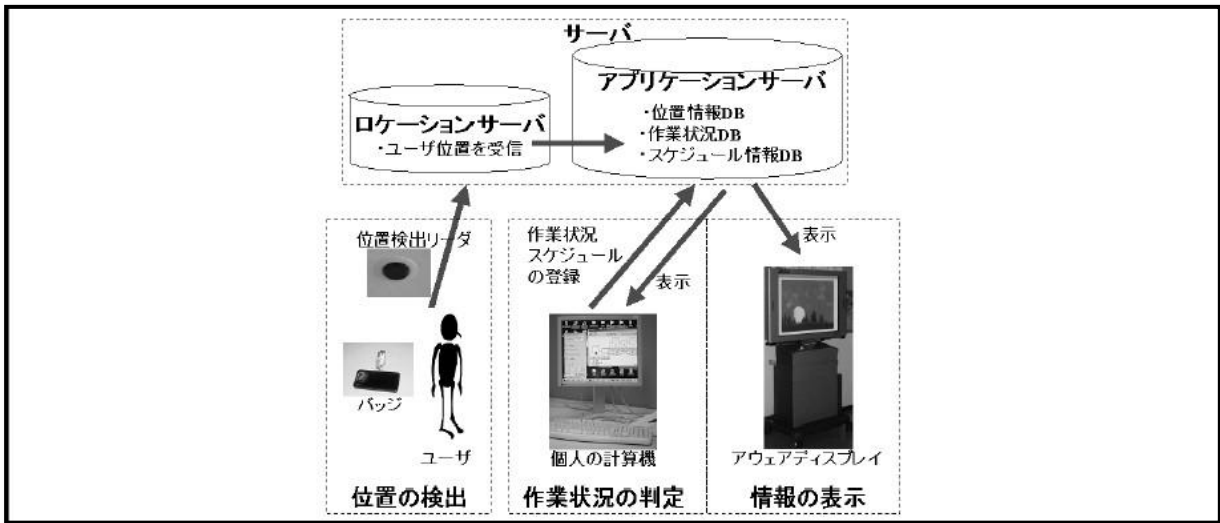


図 2.2 清水ら研究のシステム概要



図 2.3 清水ら研究の作業状況判定スケジュール

## 2.2.2 人々の行動を手軽に共有する生活空間エージェント

川上らによる研究は[5], ユーザの行動を検出し, 検出した情報を Twitter に書き込み, コミュニティの活性化を支援するシステムである. システム概要を図 2.4 に示す. システムは「電子行き先掲示板」, 「照明状況センサ」および「Twitter との連動」の 3 部構成となっている. 図 2.5 は液晶表示器 LCD と MouseField デバイスを組み合わせた「電子行き先掲示板」である. 「電子行き先掲示板」は研究室の入り口に設置される. ユーザが自分の IC カードを「電子行き先掲示板」に当てて, 「研究室」, 「学内」, 「家」, 「食事」, 「講義」および「学外」の 6 種類の中から, 自分の行き先表示したい場所を選択する. 行き先表示が変更された時や照明状況が変化した場合, 状況を Twitter へ投稿する. 投稿内容が各研究室メンバーのタイムラインに表示される. 即ち, 投稿内容によって他メンバーの状況を知ることができる.

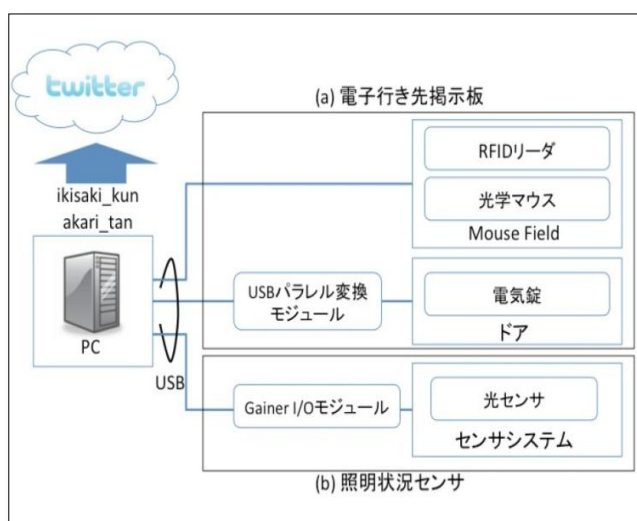


図 2.4 川上ら研究のシステム概要

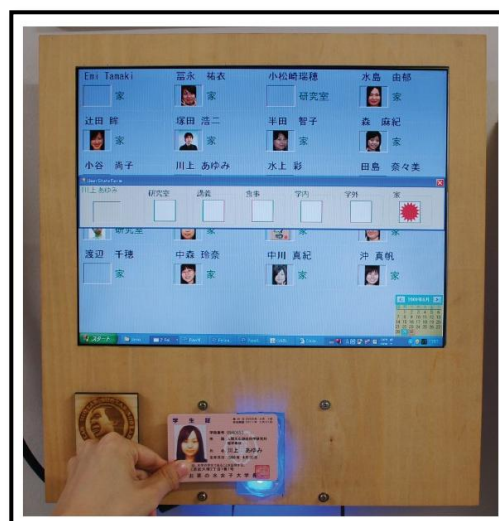


図 2.5 川上ら研究の電子掲示板



## 2.2.3 既存研究の問題点

表 2.1 既存研究の比較

	研究1 [清水健, 2005]	研究2 [川上ら, 2009]
位置情報取得方式	位置検出システム	掲示板上で選択
状況取得方式	自分で作成したスケジュール利用	指定した6種類から選択
状況共有方式	特定ソフトウェア	Twitter
可視化機能	位置可視化	なし

清水らによる研究は、位置検出システムを使用して、ユーザの位置情報をリアルタイムに取得できる。しかし、状況共有する際に、特定アプリケーションを登録しなければならない。実際はユーザはアプリケーションの登録し忘れが頻繁に起こっている。さらに、ユーザ自分で作成したスケジュールを利用して、ユーザの状況を取得する。スケジュールはユーザ自分で作成するので、ユーザの負担を増加させる。可視化についての機能は位置可視化があるが、行動履歴などの可視化機能がない。

川上らによる研究は、Twitterを利用して、ユーザの状況をリアルタイムに共有できる。しかし、ユーザの状況として、「研究室」、「学内」、「家」、「食事」、「講義」および「学外」の6種類の中から選択しなければならない。即ち、ユーザの状況は6種類だけである。さらに、行動検出するために、行き先を変更する際に、行き先を選択しなければならない。ユーザにとっても負担になる。電子行き先掲示板では退室あるいは短時間不在の時行き先を変更せず、実際には研究室にいないメンバーの行き先が「研究室」になったままであることが多く見られた。この結果、メンバーの状況を正確に共有できていない。

## 2.3 本研究の位置付け

前章で述べた既存研究における問題を解決するため、以下に、解決策と本研究の位置付けについて説明する。

表 2.2 既存研究と本研究の比較

	研究 1	研究 2	本研究
位置情報取得方式	位置検出システム	掲示板上で選択	位置検出システム
状況取得方式	自分で作成したスケジュール利用	指定した 6 種類から選択	授業時間割による状況判断 Twitter の発言から状況抽出
状況共有方式	特定ソフトウェア	Twitter	Twitter
可視化機能	位置可視化	なし	位置可視化 活動履歴可視化 行動状況表示

位置情報取得方式として、清水らによる研究のように、学内の位置検出システムを利用する。タグをつけた人が意識しなくても位置情報を把握でき、いつでも状況を正確に共有できると考える。川上らによる研究の位置情報取得方式より、ユーザの負担を軽減できる。

状況取得方式として、二つ方式を考える。1つの方式は、授業時間割による、ユーザの状況を判断する。もう1つの方式は、Twitter APIとYahoo!Japanの形態素解析APIを利用して、ユーザのTwitter上の発言から、状況を抽出して共有する。このようにして、状況アウェアネス不足の問題の解決を目指す。

状況共有方式として、川上らによる研究のように、リアルタイム性が高いの Twitter を利用する。ユーザはアプリケーションの登録し忘れが頻繁に起こっている問題も解決できる。特定ソフトウェア導入・登録することが必要ないため、ユーザの負担軽減できる。

文字だけではなく、可視化機能も必要だと考える。単一の位置可視化ではなく、行

動履歴可視化や状況表示などの機能を増加する。

本研究は位置情報検出システムと Twitter を使用して、行動状況を変更する際に、行き先を選択しなくても済む。行き先変更を忘れた場合があっても、ユーザの状況を正確的に共有できる。さらに、特定アプリケーションを登録することは必要ない。位置検出システムでユーザの位置情報を取得する。Twitter でのユーザの発言から、状況単語を抽出する。行動履歴を思い出すために、行動履歴グラフを作成する。本研究では、既存の研究の課題を解決し、ユーザの負担を軽減し、Twitter のリアルタイム性を十分に利用し、自分の状況を他人に知らせたり、他人の状況を把握でき、状況ウェアネスの実現を目指すシステムを構築する。構築したシステム評価実験を行い、その有効性を明らかにする。

# 第 3 章

## 提案システム

本章では、本研究で作成した Twitter を用いた人々の行動状況アウェアネス支援システムについて構成、Twitter と連携、位置取得アプリケーション、位置情報共有、行動状況取得アプリケーション、可視化などの詳細を述べる。

### 3.1 システム構成

本システムでは、図 3.1 に示すように「位置取得」、「データベース」および「行動状況共有」の 3 つの部分で構成される。以下に、この 3 つの部分の詳細に説明する。

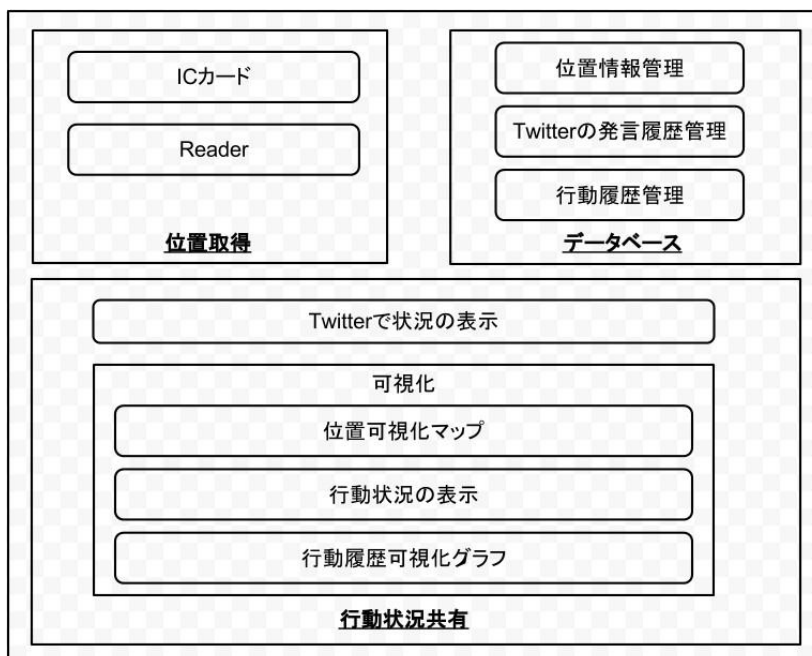


図 3.1 システム構成図

- **位置取得**：ユーザの状況を共有する際に、位置情報を共有することが必要である。ユーザの位置を取得するため、学内の位置検出システムを利用する[8]。300MHz 帯の微弱電波を用いたアクティブ RFID タグは普通の状態では電波を発信せず、タグが番号を重畳した約 100kHz の電磁波(LF：Low Frequency)を検出したときに、検出した LF の番号とタグの固有 ID を電波で発信します。このため、LF 発信用ループアンテナを検知したい地点に設置することで、正確に検出地点を特定できます。詳細は 3.3 節で説明する。
- **データベース**：位置情報データ・Twitter の発言履歴データ・行動履歴データなど全部データベースに書き込んで管理する。状況を共有する際に、対応のユーザのデータを読み取り、分析して活用する。
- **行動状況共有**：この部分は「Twitter で位置状況表示」と「可視化」二つの機能を構成される。Twitter で位置状況表示とは、Twitter でユーザの位置状況を表示する意味である。例えば、「○○さんは××にいる。」などユーザの位置状況を Twitter のタイムラインで表示する。Twitter で位置状況表示機能によって、他のユーザの位置状況をリアルタイムに把握でき、メンバーの在室状況が不明や訪問相手が不在など問題を解決できる。詳細は 3.4 節で説明する。

ユーザの状況を文字表示だけではなく、可視化機能を考えられる。位置可視化マップを作成して、ユーザの位置がマップで示される。位置可視化マップ機能によって、メンバー間のアウェアネス不足の問題を解決できる。位置マップで上で、ユーザの行動状況を示す。行動状況表示機能によって、メンバーの「今」の状況を把握でき、会議をしているときに邪魔が入るなど問題を解決できる。行動状況の取得方法は 3.5 節で説明する。さらに、行動履歴を思い出すため、行動履歴可視化グラフ機能を付く。行動履歴可視化機能によって、ユーザの行動履歴を思い出すことができ、見えないものが見えるようになる。詳細は 3.6.3 節で説明する。

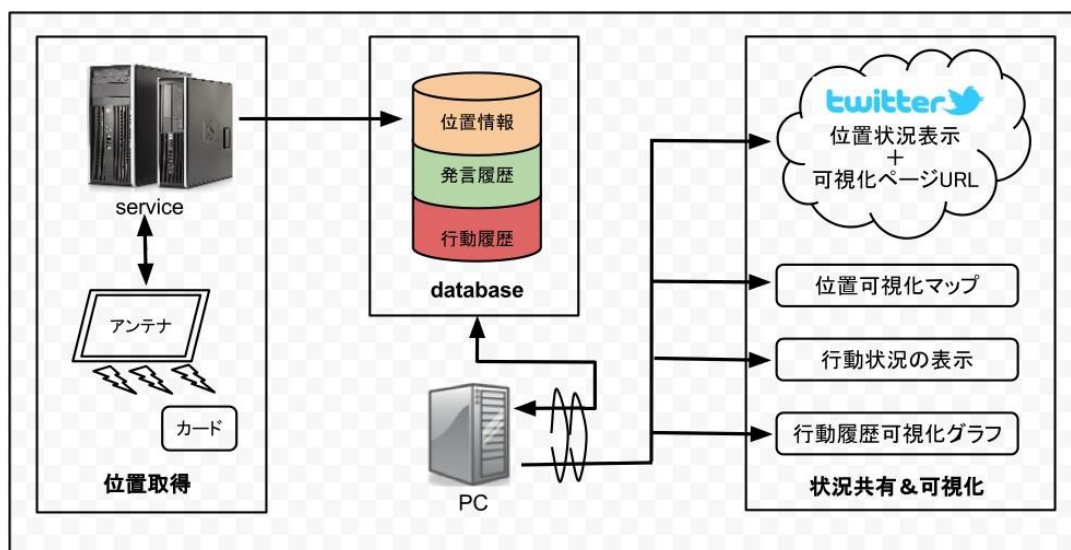


図 3.2 システムの流れ

図 3.2 に示すようにシステムの流れについて説明する．本システムでは，学内に設置した位置検出システムを利用する．ユーザが位置情報取得用カード型 RFID タグを着用し，タグが番号を重畳した電磁波を検出したときに，検出したアンテナの番号とタグの固有 ID を電波でサーバーに発信する．取得した位置情報を位置情報データベースに書き込む．Twitter と連携してデータベースからユーザの位置情報を読み取り，Twitter のタイムラインで位置情報を表示する．位置情報を表示する際に，可視化用のページ URL を示す．可視化ページはユーザの位置可視化マップ，行動状況の表示，行動履歴可視化グラフという 3 つの部分構成される．各機能の詳細は後述する．位置検出システムと Twitter を使用して，自分の状況を他人に知らせたり，他人の状況を把握でき，状況アウェアネスの実現を目指すシステムを構築する．

## 3.2 Twitter と連携

本研究では，位置検出システムと Twitter を使用して，ユーザの状況を共有する．そのため，ユーザは Twitter のアカウントを取得し，状況共有したい他のユーザとフォロー関係を作る．以下に，その流れについて述べる．

(1) 「user\_state\_test」というアカウントを取得する．

(2) 「user\_state\_test」というアカウントを取得後，図 3.3, 図 3.4 に示すように他のユーザのフォローしてもらう．セキュリティ確保するために，「user\_state\_test」

の投稿内容は関係者にのみ公開されている。



図 3.3 フォローしているユーザ      図 3.4 フォローされているユーザ

(3) 「user\_state\_test」がつぶやき(各ユーザの位置状況)を Twitter へ投稿する。その投稿内容が「user\_state\_test」のタイムラインで表示される。

(4) 各ユーザは「user\_state\_test」をフォローしているので、「user\_state\_test」の投稿内容を閲覧できる。このようは、他人の位置状況を知ることができる。

(5) 「user\_state\_test」は他のユーザをフォローしているので、他のユーザの発言を取得できる。

(6) 他のユーザの発言を分析して活用する。詳細は 3.5.2 節で説明する。

「user\_state\_test」と「ユーザ」間の関係は図 3.5 示す。

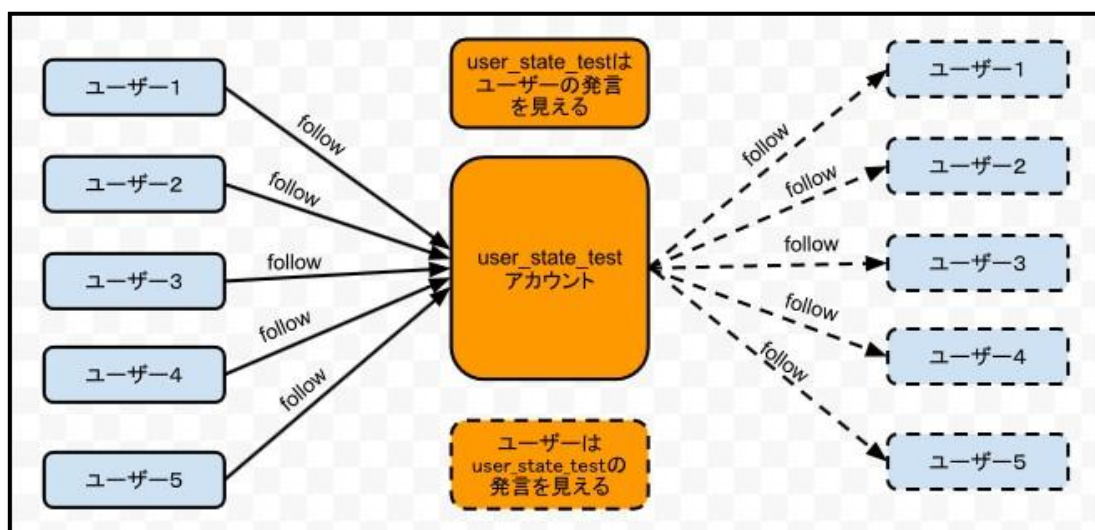


図 3.5 user\_state\_test とユーザ間の関係

### 3.3 位置取得システム

本研究では，状況ウェアネスの実現を目指すシステムを構築する．ユーザの位置情報を共有するために位置検出システムを使用する．本節では，使用した位置検出システムについて述べる．

#### 3.3.1 位置検出システムの概要

本研究では，位置情報検出システムとして RFID タグを使用する日立製作所の AirLocation/MJ 位置検出システムを利用している[8]．検出エリアとする北陸先端科学技術大学院大学（本学）知識科学研究科 I / II / III 棟の廊下に合計 193 個の LF 発信用ループアンテナを設置している．



図 3.6 位置情報取得のためのカード型 RFID タグ

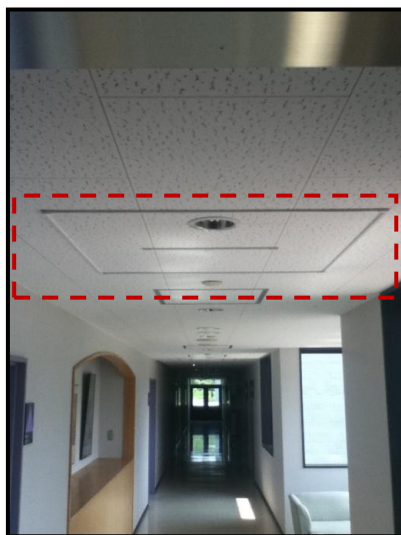


図 3.7 発信用ループアンテナ



日立製作所の AirLocation/MJ 位置検出システムは 300MHz 帯の電波を用いた位置情報取得用カード型 RFID タグ (図 3.6) で、使用にあたり、免許は不要である。タグは普通の状態では電波を発信せず、タグが番号を重畳した約 100kHz の電磁波 (LF: Low Frequency) を検出したときに、検出した LF の番号とタグの固有 ID を電波で発信する。このため、LF 発信用ループアンテナ (図 3.7) を検知したい地点に設置することで、正確に検出地点を特定できる。

### 3.4 位置情報共有

3.2 節で、Twitter と連携について述べました。「user\_state\_test」というアカウントを登録して、他のユーザのフォローしてもらいました。位置検出システムを使用して、ユーザの位置を取得できる。「user\_state\_test」は取得した位置情報を発言内容として投稿する。その投稿内容が、「user\_state\_test」のタイムラインに表示される (図 3.8)。即ち、各ユーザは「user\_state\_test」の投稿内容によって他のユーザの位置状況を知ることができる。



図 3.8 user\_state\_test のタイムライン

## 3.5 行動状況取得アプリケーション

3.3 節と 3.4 節では、位置検出システムで位置情報取得、共有について述べました。本節では、ユーザの行動状況について述べる。まず、授業時間割に夜状況判断を述べる。そして、Twitter の発言から状況抽出をめぐって述べる。

### 3.5.1 授業時間割による状況判断

ユーザが授業を受けている際に、誰がどこにどの授業を受けているという状況を取得できる。例えば、A さんは K 3・4 にメディア創造論を受けている。

取得した状況を発言内容としてつぶやきする。「user\_state\_test」アカウントのフォロワーは他のユーザの授業状況をリアルタイムに把握できる。

次は、授業状況判断の方法について述べる。主に 2 つの部分で構成される。

1. 授業時間割取得
2. ユーザの位置を取得

位置検出システムで誰がどこにいるかという状況を把握できる。例えば、A さんは K 3・4 にいる。そして、取得した授業時間割によって、現在 K 3・4 の授業科目名を得る。このような誰がどこにどの授業を受けているという状況を判断できる (図 3.9)。



図 3.9 授業を受ける状況

## 3.5.2 Twitter 発言から状況抽出

授業時間割による状況判断について述べました。次は、ユーザの Twitter の発言から状況抽出について述べる。ユーザの状況共有するために、Yahoo!Japan の形態素解析 API[9]を使って、Twitter の発言を形態素解析する。形態素解析とは、文章を意味のある単語（「形態素」という）に区切り、辞書を利用して品詞や内容を判別する言語処理技術である。形態素解析によって、文書を単語単位に分割ことができ、品詞を特定できるようになるため、文章中の名詞やキーワードとして学習させたり、マルコフ連鎖を使って文章を自動生成することができるようになる[19][20]。

例えば、「今日は天気がよいです」という文書を形態素解析すると、次のようになる（表 3.1）。

表 3.1 形態素解析結果

形態素	品詞
今日	名詞
は	助詞
天気	名詞
が	助詞
よい	形容詞
です	助動詞

本研究では、ユーザの状況を推定するために Twitter を利用する。Twitter とは、140 文字以内の短文を投稿できるコミュニケーション・サービスである。Twitter における発言の例を下記に示す。

- (A) 只今掃除中。
- (B) お酒すこし飲んだ、おやすみ。
- (C) 読み終わった！英語論文更新せねば。
- (D) 羽田へー。昼ごはんは空港で食べることに。

(A) の「只今掃除中」や (B) の「お酒すこし飲んだ」のように、発言者自身の行動や状態を表す気軽でリアルタイムな発言が多く見られる。そこで、Twitter の発言を利用することにより、ユーザの状況を推定することが可能であると考えられる。

白木らは[10]、Twitter における特徴的な言い回し「なう」に着目する。Twitter Search API を利用して、一時間に 150 回、「なう」を含む発言を検索し、その出力を収集した。収集した期間は 2009 年 12 月 25 日から 2010 年 1 月 28 日の 35 日間であり、データの規模は 1,225,496 発言である。このうち、75,424 発言は他者の発言を引用した部分に「なう」が含まれていた。引用部分は発言者の発言ではないため、この 75,424 発言は除外した。発言を分単位に分割りして、1,138,644 の「なう」文が得られた。

白木らは、「なう」の直前に洗われる文部と主事辞についても調査を行った。その結果、表 3.2 に示すように、主辞の品詞は動詞と名詞で 95.4% を占めることが明らかになった。

表 3.2 各品詞出現数

品詞	出現数	割合 (%)
名詞	847085	74.39
動詞	239153	21.00
形容詞	19222	1.69
感動詞	10797	0.95
記号	9652	0.85
副詞	9199	0.81
フィラー	1383	0.12
助詞	783	0.07
接続詞	530	0.05
接頭詞	378	0.03
助動詞	296	0.03
連体詞	156	0.01
その他	10	0.00
合計	1138644	100

白木ら[10]より引用

白木らの研究を参考して，本研究では，ユーザの状況を（主語，名詞，動詞）の三つの要素として定義する．三つの要素によって，ユーザの状況を判断すると考える．そこで，Twitter が提供する API [16] を利用してユーザの発言内容を取得し，前述の Yahoo! Japan の形態素解析 API を利用し，各発言内容から三つの要素を一つの状況として抽出する．



図 3.10 名詞動詞抽出

PHP と Yahoo! Japan の形態素解析 API を用いて，1つの例で説明する．主語については，各ユーザの発言が Twitter のアカウントと連携していることから，「私」と限定されているものと仮定した．「コーヒーを飲む」発言から，抽出した結果は「コーヒー」と「飲む」二つの単語である（図 3.10）．

## 3.6 可視化

本節では，位置抽出アプリケーションと行動状況取得アプリケーションを通して集められた位置情報と行動状況をウェブブラウザで図面上に可視化する．システムの位置可視化マップ，行動状況の表示，行動履歴可視化グラフについて述べる．可視化用のウェブブラウザの URL は「user\_state\_test」発言する際に付く（図 3.11）．



図 3.11 可視化用の URL

### 3.6.1 位置可視化マップ

位置情報検出システムでユーザの位置をリアルタイムに取得できる．3.4 節で位置情報共有について述べた．「user\_state\_test」アカウントはユーザの位置状況を発言内容として，つぶやきする．ユーザは「user\_state\_test」のタイムラインで他のユーザの位置情報を把握できる．ユーザの位置をよく理解できるように，位置可視化マップを考えられる．



図 3.12 Friends リストページ

図 3.12 の「現在位置」というボタンをクリックすると，対応のユーザの位置可視化マップページを開ける．赤い標示はユーザの現在位置である（図 3.13）．

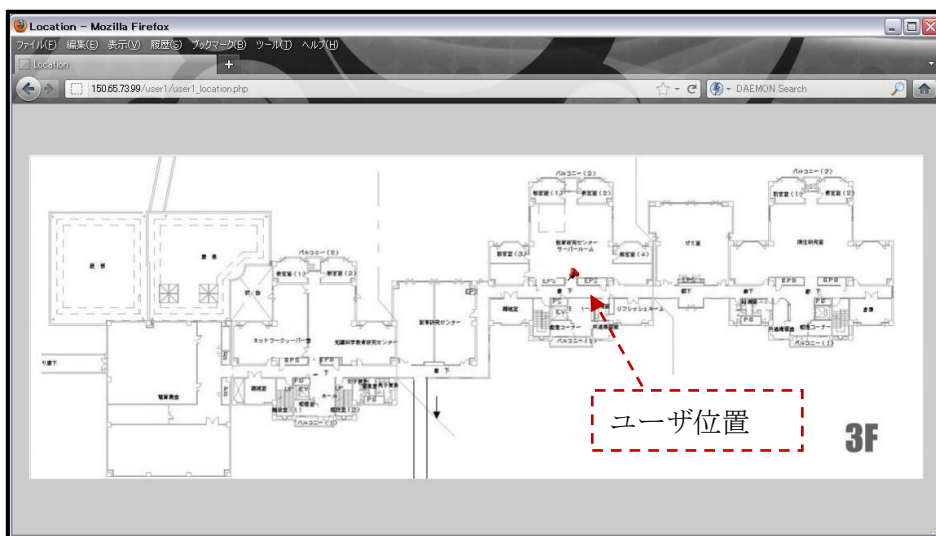


図 3.13 位置可視化マップ

### 3.6.2 行動状況の表示

行動状況取得アプリケーションで、ユーザの状況を取得できる。取得した状況を位置マップの上で示すと考えられる。図 3.14 示すように、ユーザの位置と状況を一緒に表示する。このことから、自分の位置状況を他人に知らせたり、他人の位置状況を把握でき、メンバー間の行動状況アウェアネス不足を解決する。「誰がどこにいるか？」など、位置可視化マップページで知ることができ、他のユーザの在室状況を確認することができ、訪問相手が不在という状況を避けることができる。

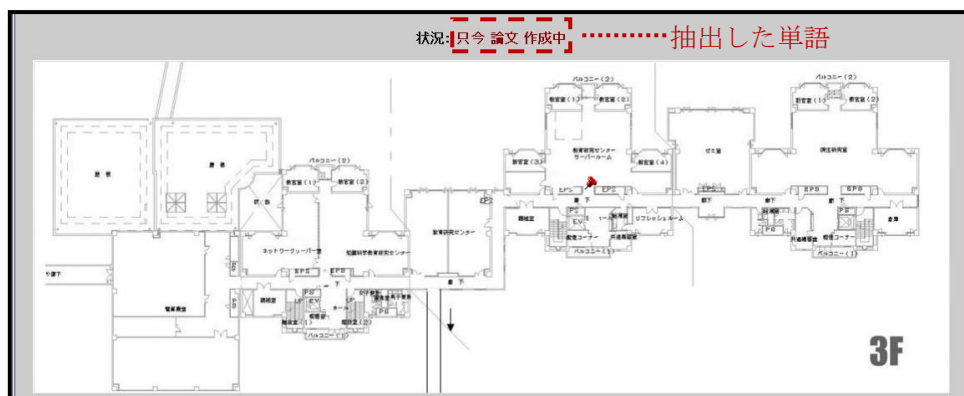


図 3.14 抽出した単語表示

### 3.6.3 行動履歴可視化グラフ

ユーザの自身の毎日の行動状況を把握するために、行動履歴可視化グラフページを作成した。何時から何時までどこにいるという情報をグラフで表示される。行動履歴可視化グラフページ登録する前に、図 3.15 ように示す、カレンダーページで日付を選択することが必要である。



図 3.15 日付選択用カレンダー



日付を選択して、図 3.16 ように示す、行動履歴可視化グラフを表示する。グラフの横軸はタイムである。縦軸は場所である。ある場所の滞在時間帯を把握でき、1日の行動路線を把握できる。

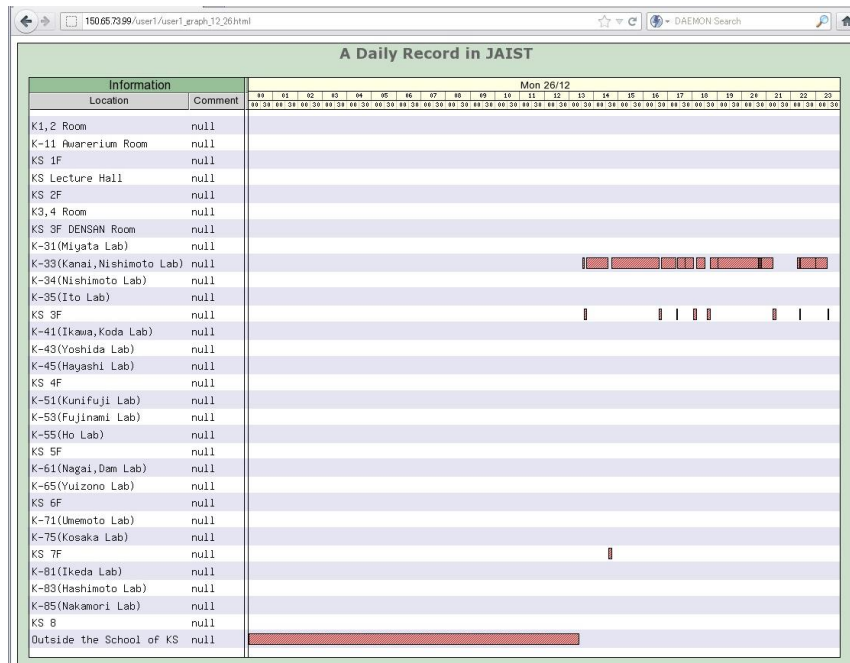


図 3.16 行動履歴可視化

さらに、ユーザはある時「どんなことをしたか」を思い出すために、図 3.17 ように示す、ユーザの Twitter の発言内容の提示機能を付ける。

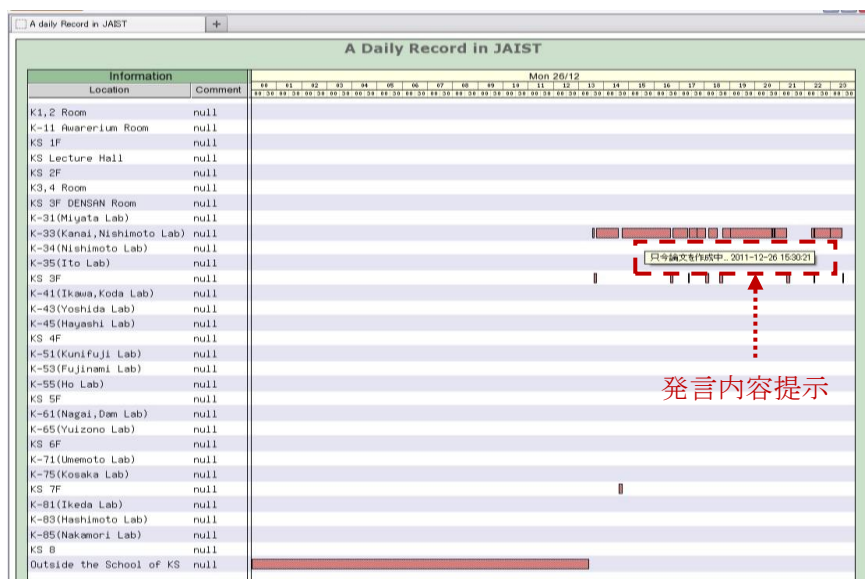


図 3.17 Twitter の発言内容提示



# 第 4 章

## 評価実験

### 4.1 実験概要

本研究では、位置検出アプリケーションと行動状況取得アプリケーションを通して、自分の行動状況を他人に知らせたり、他人の行動状況を把握でき、ユーザの状況ウェアネスの実現を目指すシステムを構築する。構築したシステムの評価実験を行い、その有効性を確認する。

### 被験者

5名の被験者を対象に、評価実験を行った。被験者の情報を表 4.1 ように示す。

表 4.1 被験者情報

名前	性別	RFID タグ ID <sup>1</sup>	研究室の位置	学年
被験者 1	男性	1C5C11	3 階	M2
被験者 2	男性	1C5C13	3 階	M2
被験者 3	女性	1C5C15	3 階	M2
被験者 4	女性	1C5C17	6 階	M2
被験者 5	女性	1C5C32	8 階	M2

被験者中で、男性は2人、女性は3人である。各被験者はユニークIDを付いたカードを配給された。位置情報取得用カード型RFIDタグIDによって被験者の名前を判断する。被験者5名は大学院修士2年生で、全員異なる研究室に所属している。研究室は3階、6階、8階を分散している。

<sup>1</sup> 位置情報取得用カード型 RFID タグ ID

次は被験者間の関係を表4.2ように示す.

表4.2 被験者間の関係

	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4	被験者 5
被験者 1	×	友達	友達	友達	友達
被験者 2	友達	×	友達	友達でない	友達でない
被験者 3	友達	友達	×	友達でない	友達
被験者 4	友達	友達でない	友達でない	×	友達
被験者 5	友達	友達でない	友達	友達	×

被験者は実験期間中「位置情報取得用カード型RFIDタグの着用」, 「Twitterの更新」を行う.

## 実験期間

実験を 2011/12/26 から 2012/01/08 まで行った.

第一週は, 2011/12/26~2012/01/01 である.

第二週は, 2012/01/02~2012/01/08 である.

この中で 2011/12/31~2012/01/02, 2012/01/07~2012/01/08 は休日である.

## 4.2 実験データ

### 4.2.1 可視化ページの被訪問回数

実験期間内, 各被験者の位置可視化マップと活動履歴グラフの被訪問回数を統計した. 可視化ページの被訪問回数を取得するために, フリーヒットカウンタ「GoStats」ツール[18]を利用する. 「GoStats」を利用して, 各被験者の位置可視化マップの被訪問回数を記録し, 行動履歴グラフの被訪問回数を記録する. 本節では統計したデータを簡単に説明する. 第五章で取得したデータを分析・考察して, 詳細に説明する.

● 被験者 1 「位置可視化マップページ」 被訪問回数 :

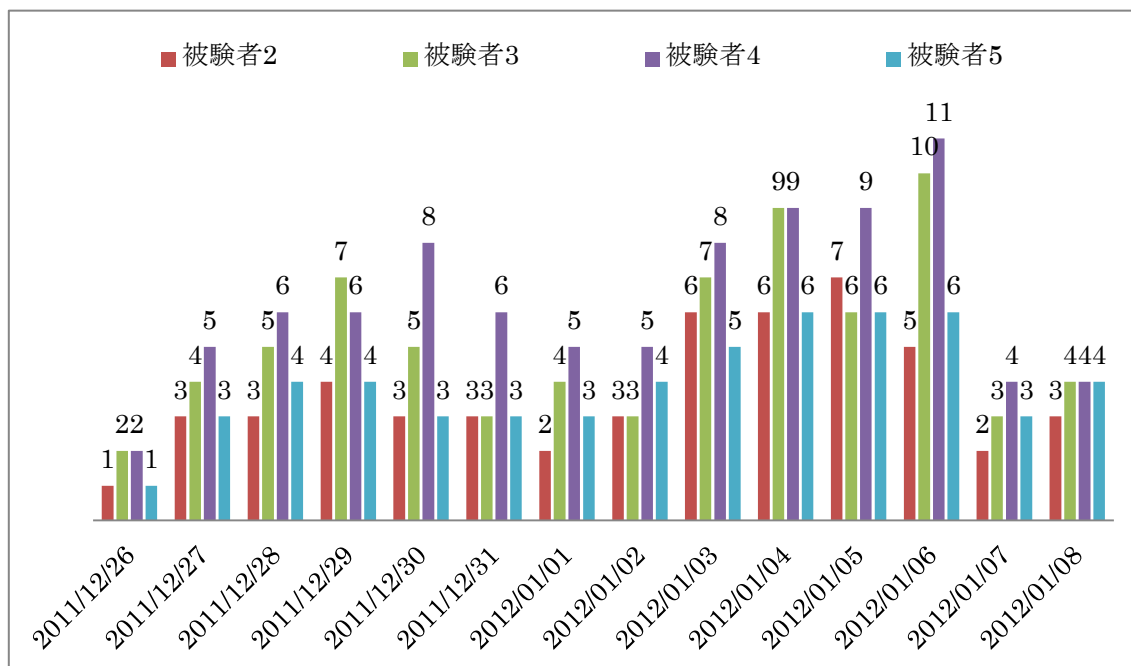


図 4.1 被験者 1 位置可視化マップページ被訪問回数

被験者 1 位置可視化マップページの被訪問回数を図 4.1 ように示す。実験期間内、図 4.1 を見ると休日（2011/12/30～2012/01/01, 2012/01/07～2012/01/08）は被訪問回数が減少しているが、被験者 1 の位置可視化マップページ被訪問総回数は 266 回である。一日あたりの被訪問回数は 19 回である。この中で、第一週の被訪問総回数は 108 回（15.4 回/日）、第二週の被訪問総回数は 158 回（22.6 回/日）、被訪問回数が 46.3%増加した。これは、他のユーザは被験者 1 の行動状況を注目したということで、被験者 1 の位置可視化マップページの被訪問頻度が上昇してきたとすることができる。被験者 1 位置可視化マップページの被訪問回数に関して、被験者 2, 被験者 3, 被験者 4, 被験者 5 からの訪問回数は 51 回, 72 回, 88 回, 55 回である。被験者 3 と被験者 4 は被験者 1 の行動状況の関心が高まることがわかった。

● 被験者 2 「位置可視化マップページ」 被訪問回数 :

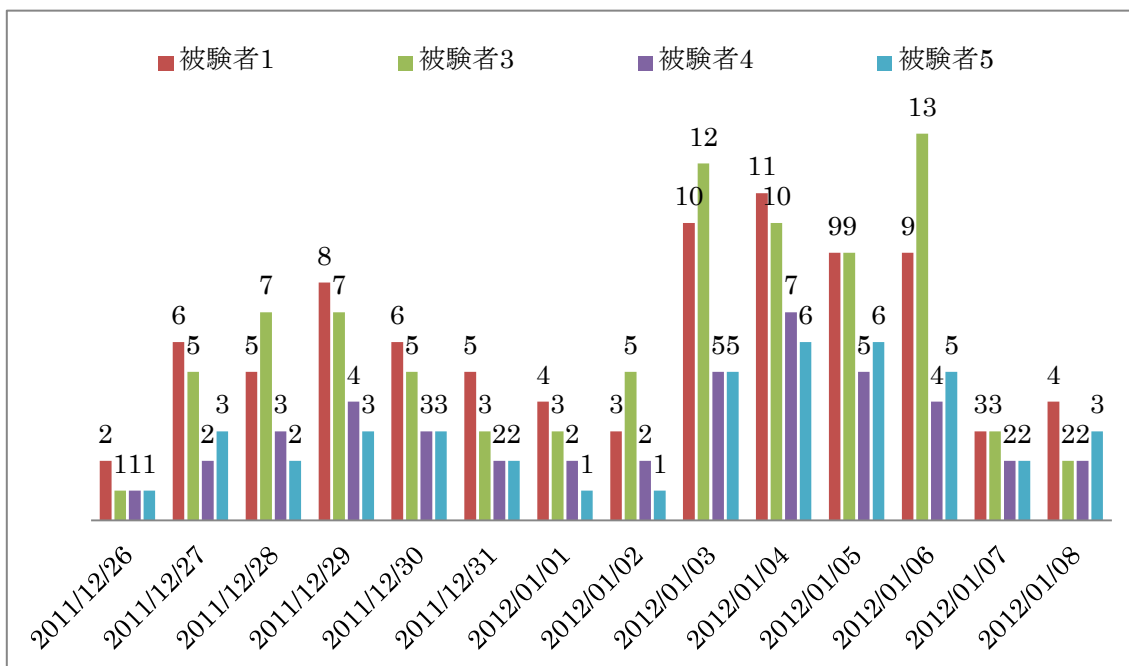


図 4.2 被験者 2 位置可視化マップページ被訪問回数

被験者 2 位置可視化マップページの被訪問回数を図 4.2 ように示す. 実験期間内, 被験者 2 の位置可視化マップページ被訪問総回数は 257 回である. 一日あたりの被訪問回数は 18.4 回である. この中で, 第一週の被訪問総回数は 99 回 (14.1 回/日), 第二週の被訪問総回数は 158 回 (22.6 回/日), 被訪問回数が 59.6%増加した. これは, 他のユーザは被験者 2 の行動状況を注目したということで, 被験者 2 の位置可視化マップページの被訪問頻度が上昇してきたとすることができる. 被験者 2 位置可視化マップページの被訪問回数に関して, 被験者 1, 被験者 3, 被験者 4, 被験者 5 からの訪問回数は 85 回, 85 回, 44 回, 43 回である. 被験者 1 と被験者 3 は被験者 2 の行動状況の関心が高まることがわかった.

● 被験者3「位置可視化マップページ」被訪問回数：

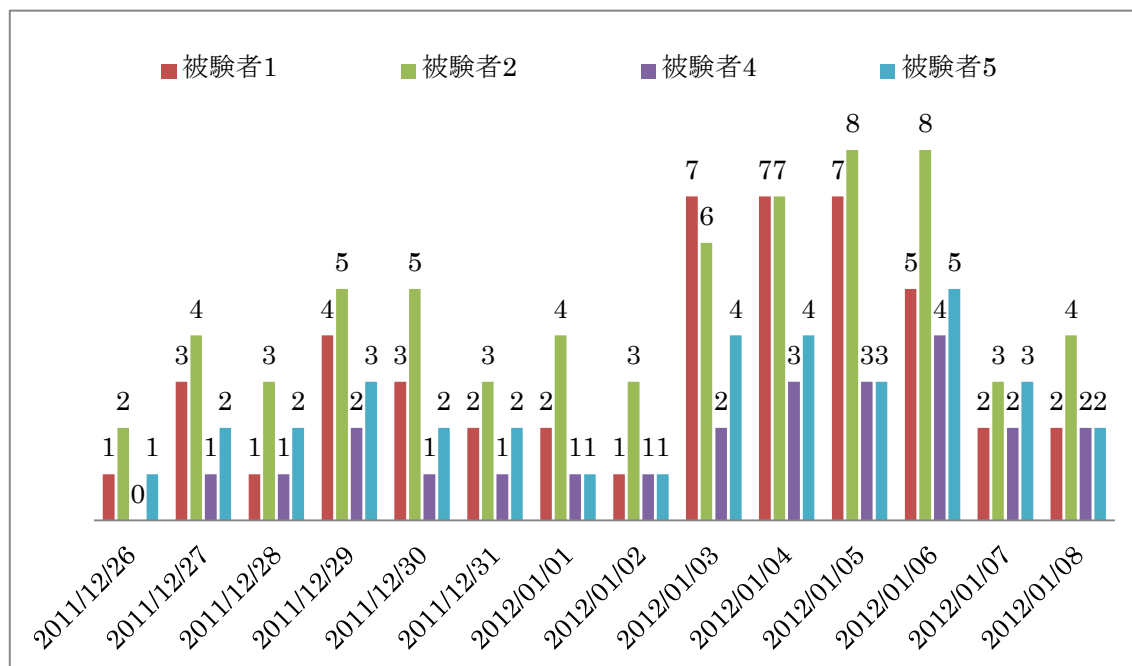


図 4.3 被験者3 位置可視化マップページ被訪問回数

被験者3 位置可視化マップページの被訪問回数を図 4.3 ように示す。実験期間内、被験者3 の位置可視化マップページ被訪問総回数は172回である。一日あたりの被訪問回数は12.3回である。この中で、第一週の被訪問総回数は63回（9回/日）、第二週の被訪問総回数は109回（15.6回/日）、被訪問回数が73.3%増加した。これは、他のユーザは被験者3の行動状況を注目したということで、被験者3の位置可視化マップページの被訪問頻度が上昇してきたとすることができる。被験者3 位置可視化マップページの被訪問回数に関して、被験者1、被験者2、被験者4、被験者5からの訪問回数は47回、65回、24回、35回である。被験者1と被験者2は被験者3の行動状況の関心が高まることがわかった。

● 被験者4「位置可視化マップページ」被訪問回数：

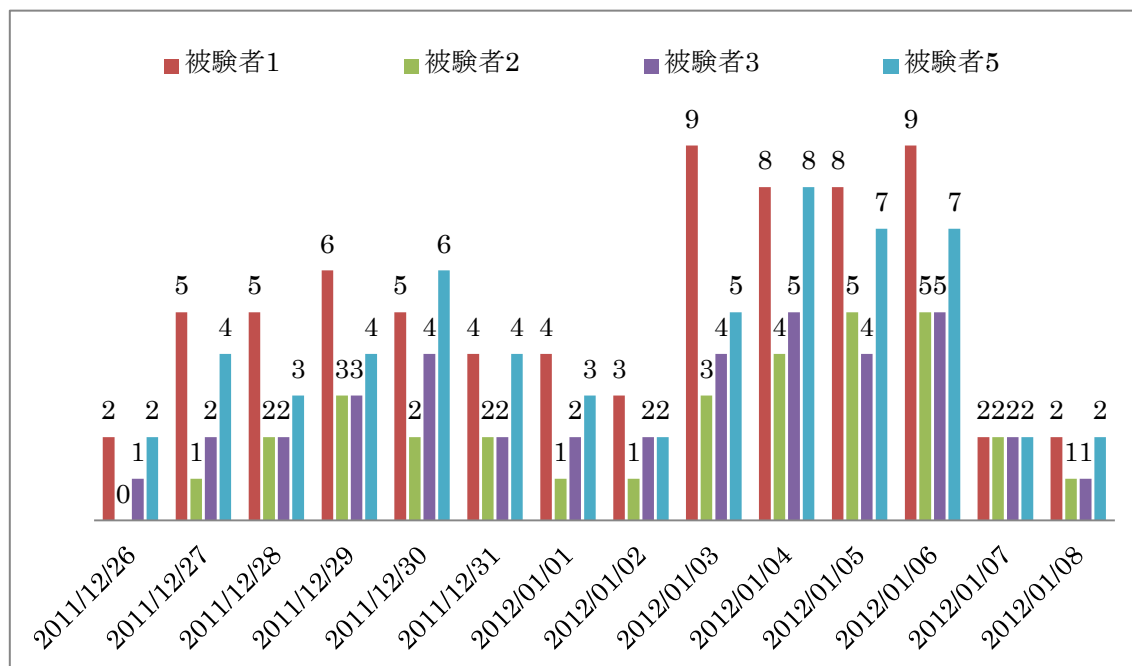


図 4.4 被験者4 位置可視化マップページ被訪問回数

被験者4 位置可視化マップページの被訪問回数を図 4.4 ように示す。実験期間内、被験者4 の位置可視化マップページ被訪問総回数は 202 回である。一日あたりの被訪問回数は 14.4 回である。この中で、第一週の被訪問総回数は 84 回 (12 回/日)、第二週の被訪問総回数は 118 回 (16.9 回/日)、被訪問回数が 40.5%増加した。これは、他のユーザは被験者4 の行動状況を注目したということで、被験者4 の位置可視化マップページの被訪問頻度が上昇してきたとすることができる。被験者4 位置可視化マップページの被訪問回数に関して、被験者1、被験者2、被験者3、被験者5 からの訪問回数は 72 回、32 回、39 回、59 回である。被験者1 は被験者4 の行動状況の関心が高まることがわかった。

● 被験者 5 「位置可視化マップページ」 被訪問回数 :

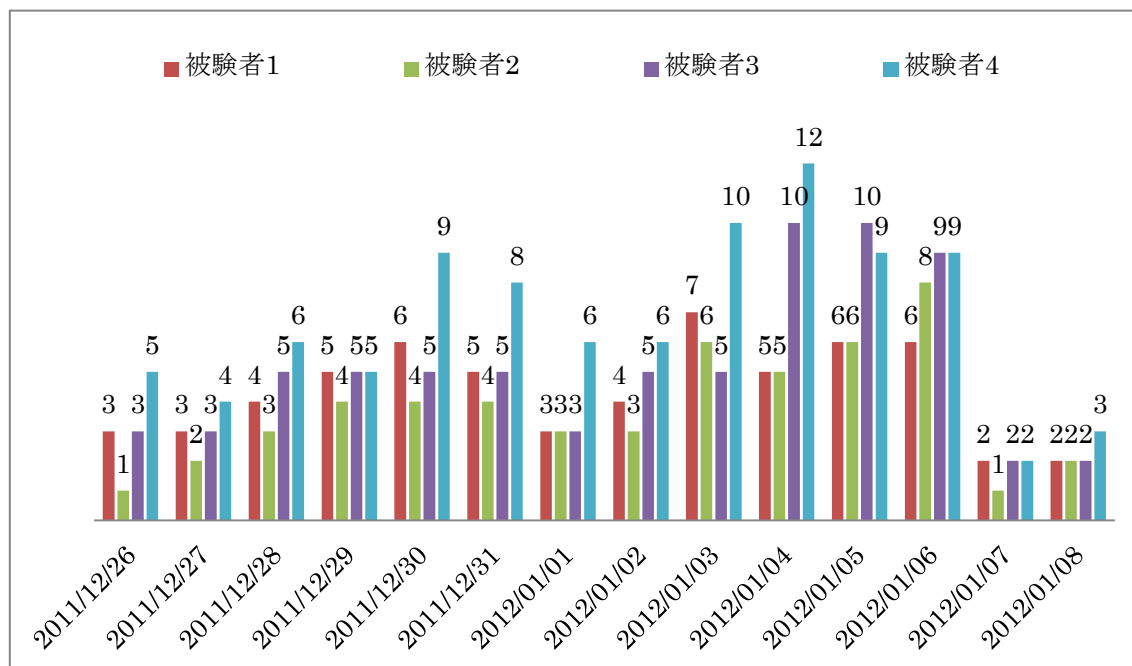


図 4.5 被験者 5 位置可視化マップページ被訪問回数

被験者 5 位置可視化マップページの被訪問回数を図 4.5 ように示す。実験期間内、被験者 5 の位置可視化マップページ被訪問総回数は 279 回である。一日あたりの被訪問回数は 19.9 回である。この中で、第一週の被訪問総回数は 122 回 (17.4 回/日)、第二週の被訪問総回数は 157 回 (22.4 回/日)、被訪問回数が 28.9%増加した。これは、他のユーザは被験者 5 の行動状況を注目したということで、被験者 5 の位置可視化マップページの被訪問頻度が上昇してきたとすることができる。被験者 5 位置可視化マップページの被訪問回数に関して、被験者 1、被験者 2、被験者 3、被験者 4 からの訪問回数は 61 回、52 回、72 回、94 回である。被験者 4 は被験者 5 の行動状況の関心が高まることがわかった。

- 被験者の行動履歴グラフの被訪問回数：

表 4.3 各被験者の行動履歴グラフの被訪問回数

	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4	被験者 5
2011/12/26	3	2	2	2	3
2011/12/27	2	2	2	5	3
2011/12/28	2	2	4	3	3
2011/12/29	3	4	2	4	5
2011/12/30	4	5	5	6	3
2011/12/31	5	3	2	2	4
2012/01/01	2	2	2	2	3
2012/01/02	3	4	3	3	6
2012/01/03	4	6	6	7	7
2012/01/04	5	5	4	6	8
2012/01/05	5	5	5	6	6
2012/01/06	4	4	5	6	7
2012/01/07	3	3	4	4	4
2012/01/08	3	3	4	4	4

各被験者の行動履歴グラフの被訪問回数を表 4.3 ように示す。被験者 1 の行動履歴グラフの被訪問総回数は 48 回 (3.4 回/日) である。被験者 2, 被験者 3, 被験者 4, 被験者 5 の行動履歴グラフの被訪問総回数は, 50 回 (3.6 回/日), 50 回 (3.6 回/日), 60 回 (4.3 回/日), 66 回 (4.7 回/日) である。その中で, 第一週より第二週の行動履歴グラフの被訪問回数に関して, 被験者 1 の被訪問回数が 6 回 (28.6%) を上昇し, 被験者 2 の被訪問回数が 10 回 (50%) を上昇し, 被験者 3 の被訪問回数が 12 回 (63.2%) を上昇し, 被験者 4 の被訪問回数が 12 回 (50%) を上昇し, 被験者 5 の被訪問回数が 18 回 (75%) を上昇した。各被験者の行動履歴グラフの被訪問回数は大幅に増加したということがわかる。



## 4.2.2 Twitter 発言の形態素解析データ

Yahoo!Japan の形態素解析 API を使って、Twitter の発言を形態素解析した。Twitter の発言の形態素解析したデータを表 4.4 ように示す。

表 4.4 発言を形態素解析の結果

	発言内容数	名詞数	動詞数
被験者 1	217	626	227
被験者 2	252	404	126
被験者 3	241	515	271
被験者 4	109	371	98
被験者 5	276	368	184
合計	1095	2284	906

表 4.5 名詞の場合の品詞細分類の頻度

品詞細分類	出現数	割合 (%)
一般名詞	866	37.91
サ変接続名詞	605	26.49
固有名詞	467	20.45
その他	346	15.15
合計	2284	100

実験期間内、各被験者 Twitter で発言総数は 1095 回（1 人あたり 15.6 回/日）である。被験者の 1095 回発言の中で、名詞が 2284 語、動詞が 906 語を出現した。名詞では細分類（一般名詞、サ変接続など）により、それぞれ働きが異なるため、分類ごとに 1 語で状況表現とみなせるか否かを調査した。分類は日本語辞書 IPADIC の品詞体系に基づいて行って、名詞の細分類に関して一般名詞、サ変接続名詞、固有名詞の 3 種類のいずれかとなることがわかった[16]。表 4.5、被験者の発言をめぐって、一般名詞、サ変接続名詞、固有名詞の出現頻度を統計した。一般名詞である場合、866

語のうち 814 語は状況を示していた。例として、「電車」、「昼休み」などが挙げられる。それぞれ、「電車に乗っている」、「昼休み中である」という状況を示している。サ変接続名詞である場合、605 語のうち 491 語は状況を示していた。固有名詞である場合、467 語のうち 402 語は状況を示していた。例として、「新宿」、「大阪」などが挙げられ、その地域に現在いるという状況を示していた。動詞である場合、906 語のうち 743 語は状況を示していた。これらより、Twitter で発言から抽出した名詞と動詞で状況共有となることがわかった。

## 4.3 アンケート

構築したシステムの有効性を明らかにするために、実験の後、アンケート調査を行った。アンケートの調査では被験者のシステム使用感想について質問した。

以下に、アンケートの質問項目を記載する。

「位置情報取得用カード型 RFID タグを身につけるのは日常生活に不便だと思いますか？」

「本システムを利用して余計な負担を感じましたか？」

「他のユーザの在室状況を確認することができましたか？」

「訪問相手が不在という状況を避けることができましたか？」

「ユーザの位置を表示したのは正しかったですか？」

「ユーザの Twitter の発言から、状況を抽出する機能は効きましたか？」

「行動履歴可視化グラフという機能は、あなた自身の毎日の行動状況を把握することに効きましたか？」

「グラフ上で、Twitter の発言内容を提示するという機能は、ユーザがその時点にどんなことをしたかを思い出すことに効きましたか？」

「本システムを続けて利用したいと思いますか？」

# 第 5 章

## 考察

### 5.1 行動状況ウェアネス支援有効性の考察

実験期間で、被験者の位置可視化マップ被訪問総回数は 1166 回（1 人あたり 16.7 回/日）である。活動履歴グラフ被訪問総回数は 274 回（1 人あたり 3.9 回/日）である。第一週合計、第二週合計の結果から見ると、被験者の二週目の被訪問回数が増えている。表 5.1 ように示す、被験者の位置可視化マップ被使用率と活動履歴グラフ被使用率を増えることがわかった。

表 5.1 使用回数統計

	位置可視化マップ被訪問回数	活動履歴グラフ被訪問回数
被験者 1	266	48
被験者 2	257	50
被験者 3	172	50
被験者 4	192	60
被験者 5	279	66
第一週合計(5人)	511 (14.6 回/人/日)	108 (3.1 回/人/日)
第二週合計(5人)	655 (18.7 回/人/日)	166 (4.7 回/人/日)
合計(5人)	1166 (16.7 回/人/日)	274 (3.9 回/人/日)

表 5.1 のデータによって、被験者の位置可視化マップ被使用率と活動履歴グラフ被使用率を増えることがわかったが、行動状況ウェアネス支援の目的が実現したかどうか不明確である。それで、筆者はシステムの行動状況ウェアネス支援の有効性を考察する。被験者の行動状況の被利用回数のデータを表 5.2 ように示す。

表 5.2 行動状況被利用回数/位置可視化マップ被訪問回数

	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4	被験者 5
2011/12/26	6(4)	5(2)	4(4)	5(5)	12(9)
2011/12/27	15(12)	16(10)	10(9)	12(10)	12(8)
2011/12/28	18(15)	17(15)	8(7)	12(11)	18(14)
2011/12/29	21(19)	22(19)	14(12)	16(14)	19(16)
2011/12/30	19(15)	17(14)	11(11)	17(14)	24(17)
2011/12/31	15(8)	12(7)	8(3)	12(6)	22(9)
2012/01/01	14(7)	10(4)	8(3)	10(4)	15(8)
2012/01/02	15(5)	11(6)	6(4)	8(5)	18(6)
2012/01/03	26(22)	32(29)	19(18)	21(19)	28(21)
2012/01/04	30(24)	34(29)	21(17)	25(24)	32(27)
2012/01/05	28(21)	29(26)	21(16)	24(22)	31(26)
2012/01/06	32(28)	31(27)	22(19)	26(25)	32(25)
2012/01/07	12(5)	10(4)	10(3)	8(4)	7(3)
2012/01/08	15(7)	11(4)	10(6)	6(2)	9(3)
合計	266(192)	257(196)	172(132)	192(165)	279(192)

この表の数値は、例えば被験者 1 の「6(4)」は次のよう解釈する。他の被験者は被験者 1 の位置可視化マップページ 6 回を訪問した。他の被験者は被験者 1 の位置可視化マップページの内容 4 回を利用した。また 2 回、被験者 1 の位置可視化マップページを見るだけで、ページの内容を利用しない。

被験者の位置可視化マップページの訪問回数について、「GoStats」統計用ツールを利用して取得した。他の被験者は、ある被験者の位置可視化マップページ内容の利用回数について、被験者本人から取得した。

表 5.3 ように示す、ある被験者の位置可視化マップページの内容を利用するとき、この被験者の行動状況アウェアネスの正確性を考察した。

表 5.3 行動状況アウェアネス支援の正確性

	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4	被験者 5
2011/12/26	3/4	2/2	3/4	4/5	6/9
2011/12/27	9/12	9/10	9/9	10/10	8/8
2011/12/28	12/15	13/15	7/7	11/11	14/14
2011/12/29	19/19	19/19	11/12	12/14	16/16
2011/12/30	13/15	13/14	11/11	11/14	14/17
2011/12/31	7/8	6/7	3/3	6/6	9/9
2012/01/01	7/7	4/4	3/3	4/4	8/8
2012/01/02	4/5	6/6	4/4	5/5	6/6
2012/01/03	22/22	26/29	18/18	19/19	20/21
2012/01/04	24/24	27/29	17/17	24/24	27/27
2012/01/05	21/21	24/26	16/16	22/22	25/26
2012/01/06	27/28	27/27	19/19	24/25	25/25
2012/01/07	5/5	4/4	3/3	4/4	3/3
2012/01/08	7/7	3/4	6/6	2/2	3/3
合計	180/192	183/196	130/132	158/165	184/192
正確率	93.75%	83.16%	98.48%	95.75%	95.83%

この表の数値は、例えば被験者 1 の「3/4」は次のよう解釈する。被験者 1 の位置可視化マップページ内容の被利用回数は 4 回である。被験者 1 の行動状況とページ内容が同じ回数は 3 回である。つまり、他の被験者は被験者 1 のページ内容を利用して、訪問など行為を達成した回数 3 回である。

表 5.3 のデータによって、各被験者の位置可視化マップページ内容の被利用総回数は 877 回である。ページ内容を利用して、訪問など行為を達成した総回数 835 回、被験者の行動状況ウェアネス支援正確率 95.21% である。行動状況ウェアネス支援の効果が明らかにした。一方、被験者 1、被験者 3、被験者 4、被験者 5 は、短時間座席を離す際にカードを着用しないため、各自の行動状況を正確に共有しなかった。被験者 2 の研究室は電算室の付近、コンピュータ、サーバーなどの電子機器が沢山あるため、位置情報取得のためのカード型 RFID タグを電波発信失敗の場合があった。今後の課題では、既存の問題点を解決することが必要である。

## 5.2 行動履歴グラフについての考察

被験者の協力をもって行動履歴グラフの正確性を検証した. 図 5.1 ように示す, 被験者は一日 (9 時~18 時) の行動履歴を記録した.

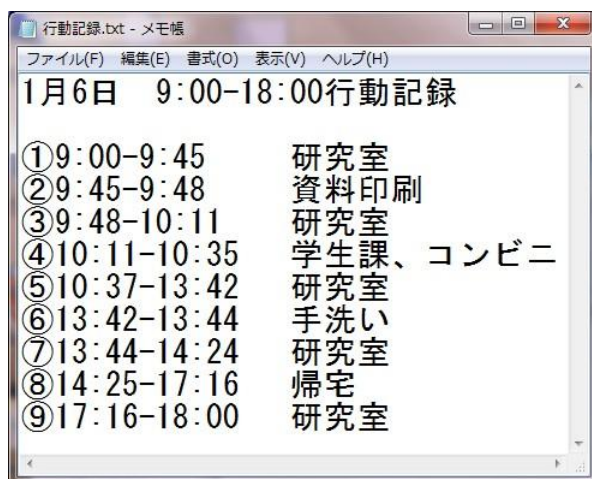


図 5.1 行動履歴記録

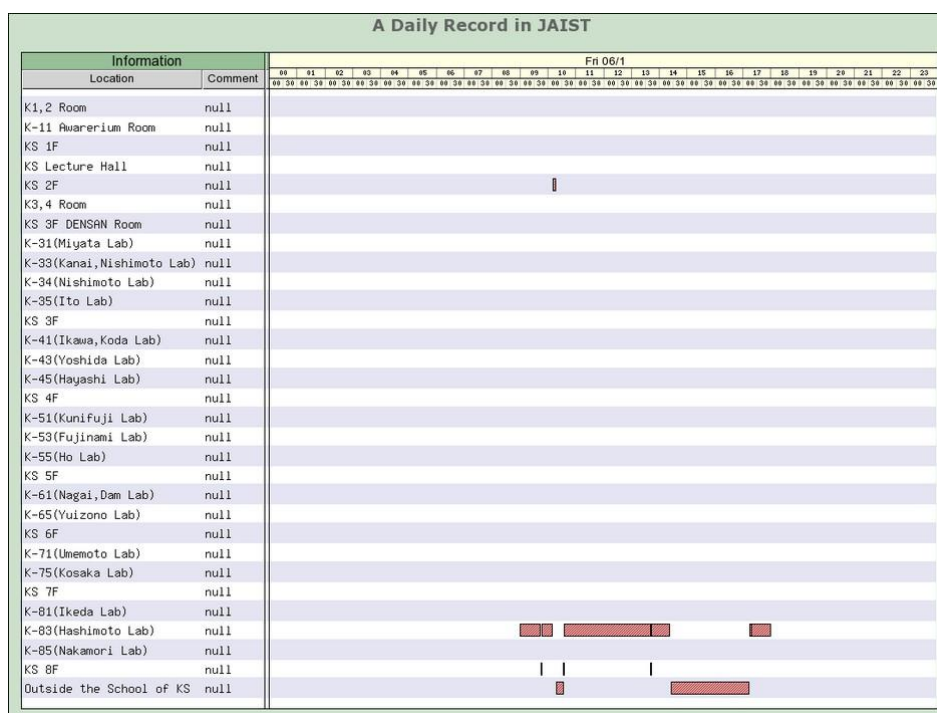


図 5.2 行動履歴グラフ

図 5.2 ように示す, この被験者の一日 (9 時~18 時) の行動履歴グラフを生成した. 被験者の行動履歴記録と比べると, 行動履歴グラフの正確性を明らかにした.

## 5.3 アンケート評価の考察

五つのレベルを設定した.

- 1 : そうではないと思う
- 2 : どちらかというところではないと思う
- 3 : どちらともいえない
- 4 : どちらかというところだと思う
- 5 : そうだと思う

表 5.4 アンケート質問

質問項目	評価
(1) 位置情報取得用カード型 RFID タグを身につけるのは日常生活に不便だと思いますか？	1.0
(2) 本システムを利用して余計な負担を感じましたか？	1.2
(3) 他のユーザの在室状況を確認することができましたか？	4.6
(4) 訪問相手が不在という状況を避けることができましたか？	4.6
(5) ユーザの位置を表示したのは正しかったですか？	4.4
(6) ユーザの Twitter の発言から、状況を抽出する機能を使用して他のユーザの状況を把握することに効きましたか？	4.6
(7) 行動履歴可視化グラフという機能は、ユーザの毎日の行動状況を把握することに効きましたか？	4.8
(8) グラフ上で、Twitter の発言内容を提示するという機能は、ユーザがその時点にどんなことをしたかを思い出すことに効きましたか？	4.0
(9) 本システムを続けて利用したいと思いますか？	5.0
(10) 本システムを他の人に薦めたいと思いますか？	5.0



ユーザの評価から見て、ユーザは本システムを使用するとき、余り負担を感じていない。同一コミュニティのメンバーが他人の行動についての状況を認識することが困難だという問題（在室状況不明、訪問相手不在など）を解消できる。状況抽出機能は他のユーザの状況を把握することに有効であると判断できる。行動履歴可視化グラフという機能は、ユーザの毎日の行動状況を把握することに有効であると判断できる。

一方、(5)の位置表示と(8)の発言内容提示機能の評価は他の機能の評価より低いである。(5)の位置表示機能に関して、あるリーダーの最小間隔距離が1m以下、リーダーを経過とき、電波を一回だけ検出したから、位置表示は不正確の状況がある。

(8)の発言内容提示機能に関して、システムデザインするとき、iPhoneなどのSmart Phone 使用者を考えず、発言内容提示機能を表示できない状況がある。

「相手の在室情報とTwitterの発言を見て、今相手の状況を推測できると思います。相手に尋ねるタイミングをうまく把握できるようになりました。行動履歴可視化グラフから自分の行動も把握できて、不正確な生活を調整しようと思いました。非常に役に立ったシステムだと思います。」という評価を取得した。全体の評価から見て、本研究では、既存の研究の課題を解決し、ユーザの負担を軽減し、Twitterのリアルタイム性を十分に利用し、自分の状況を他人に知らせたり、他人の状況を把握でき、リアルタイム性が高い状況共有システムを明らかにした。

# 第 6 章

## まとめ

### 6.1 結論

本論文は同一コミュニティで状況アウェアネス不足問題を解決するために、学内の位置検出システムと Twitter を利用して、状況アウェアネス支援方法を提出した。状況アウェアネスについての既存の研究方法を説明した。一つの研究方法は、次の通りである。研究室の入り口に電子行き先掲示板を設置される。メンバーが自分の IC カードをこれに当てて、「研究室」、「学内」、「家」など六種類の中から、自分の行き先として表示したい場所を選択する。そして、そのメンバーの状況を Twitter で共有する。しかし、行き先を変更する際に、行き先を選択しなければならないので、ユーザにとっても負担になる。さらに、電子行き先掲示板では退室あるいは短時間不在の際に行き先を変更せず、実際には研究室にいないメンバーの行き先が「研究室」になったままであることが多く見られた。そうすれば、メンバーの状況を正確に共有できない。二つの研究方法は、位置検出システムを用いた、個人用計算機用ソフトウェアで自分の状況を選択して表示することである。メンバー間の状況アウェアネスを実現できるが、個人用計算機用ソフトウェアを導入しなければならないので、ユーザの負担を増加させる。既存研究の問題点を解決するために、本研究の方法を提案した。

本研究は、学内に設置した位置検出システムを利用する。ユーザが位置情報取得用カード型 RFID タグを着用し、タグが番号を重畳した電磁波を検出したときに、検出したアンテナの番号とタグの固有 ID を電波でサーバーに発信する。取得した位置情報を位置情報データベースに書き込む。Twitter と連携してデータベースからユーザの位置情報を読み取り、Twitter のタイムラインで位置情報を表示する。位置情報を

表示する際に，可視化用のページ URL を示す．可視化ページはユーザの位置可視化マップ，行動状況の表示，行動履歴可視化グラフという 3 つの部分構成される．位置検出システムと Twitter を使用して，自分の状況を他人に知らせたり，他人の状況を把握でき，状況アウェアネスの実現を目指すシステムを構築した．構築したシステムの有効性を確認するために，2011 年 12 月 26 日から 2012 年 1 月 8 日までの二週間の評価実験を行った．5 名被験者はシステムの位置可視化マップ機能・行動状況表示機能・行動履歴可視化グラフ機能に評価した．さらに，筆者は実験期間で取得したデータを分析して，システムのリアルタイム性・正確性などの定量データを確認した．評価結果と定量データにより，構築したシステムは，既存の研究の課題を解決し，ユーザの負担を軽減し，Twitter のリアルタイム性を十分に利用し，自分の状況を他人に知らせたり，他人の状況を把握でき，リアルタイム性が高い状況共有システムを明らかにした．

## 6.2 今後の課題

- 提案手法について

「user\_state\_test」アカウントのつぶやきの種類を増やすことで「状況を共有する」以外の楽しみが生まれるように工夫することが必要だと考える。

- 実装したシステムについて

本システムは、学内の位置検出システムを利用して、あるリーダーの最小間隔距離が1m以下、リーダーを経過とき、電波を一回だけ検出したから、位置表示機能では、位置表示は不正確の状況がある。位置検出システムはタグ検出したアンテナの番号とタグの固有IDを電波でサーバーに発信する。このため、検出地点の前後に異なる番号のアンテナ発信器を配置することで、地点の通過方向を検知することができる。そこで、地点の通過方向によって、位置取得の位置情報を補足していく必要がある。また、他の電子機器の影響のため、タグの電波を検出できない問題点を改善することが必要だと考える。

- システム評価について

使用者はiPhoneなどのSmart Phoneを使用する際に、「Twitterの発言内容提示機能」を利用できない場合がある。そこで、独立のページでユーザのTwitterの発言履歴を提示することが必要だと考える。

# 謝辞

本研究をおこなうにあたって、多くの方々にご協力を頂きました。この場を借りて心から感謝の意を表します。本論分を執筆するにあたり、主指導教員である金井秀明准教授には、適切にご指導や助言を頂いたのみならず、研究活動の支援や機会を広く与えてくださったことに深く感謝致します。また、研究に関するお話以外からも物事の捉え方や考え方について学びところは多く、自分自身を成長させることができました。

中間審査では西本一志教授，宮田一乗教授，神田陽治教授にご指導や助言を頂いたことを深く感謝致します。副テーマ指導教員である林幸雄准教授にご指導や助言を頂いたことを深く感謝致します。

お忙しい中評価実験にお付き合いくださった皆様にも心よりお礼を申し上げます。研究活動の息抜きとして色々な催すを開いてくれた金井研究室のメンバーに深く感謝致します。

最後に、研究を続けるにあたり陰ながら私を支えてくださった友人と家族に深く感謝致します。

## 参考論文

- [1] <http://Twitter.com/>
- [2] <http://business.nikkeibp.co.jp/article/nmgp/20111020/223333/>
- [3] P. Dourish and V. Bellotti : Awareness and Coordination in Shared Workspaces, Proc. of Conf. on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), ACM, pp.107-114, Dec., 1992.
- [4] 清水健, 平田敏之, 山下邦弘, 西本一志, 國藤進 : 個人作業状況アウェアネス提供システムの構築, インタラクシオン 2005 論文集 CD-ROM, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol.2005, No.4, 2005
- [5] 川上ら, 水上彩, 塚田浩二, 椎尾一郎: 人々の行動を手軽に共有する生活空間エージェント, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2009, pp.613-616
- [6] 平田敏之, 國藤進: プライバシ保護を可能とする状況情報共有システムの開発と運用実験, 情処学論, Vol.48, No.1, pp.189-199, Jan., 2007
- [7] 山本大介, 内匠逸: スマートカード認証履歴を用いた位置情報の取得, 日本データベース学会論文誌, Vol.8, No.3, 2009
- [8] <http://kcss-desc.jaist.ac.jp/airlocation>
- [9] <http://developer.yahoo.co.jp/webapi/jlp/ma/v1/parse.html>
- [10] 白木敦夫, 矢野幹樹, 酒井佑太, 小澤俊介, 杉木健二, 松原茂樹, 河口信夫: モバイルアプリケーション推薦のための Twitter 発言者の状況の推定, マルチメディア, 分散, 強調とモバイル (DICOMO 2010) シンポジウム, pp. 251-257, (2010.7)
- [11] 岡田謙一: 協調作業におけるコミュニケーション支援, 信学誌, Vol.89, No.3, pp.213-217, Mar., 2006.
- [12] 野中雅人: 超臨場感テレワークシステム, 電子情報通信学会誌 93(5), 415-419, 2010-05-01

- [13] 橋本 康弘, 岡 瑞起, 李 明喜 : Augmented Campus--拡張するキャンパス, 可視化情報学会誌 30(-), 239-242, 2010
- [14] 角 康之, 間瀬 健二 : エージェントサロン : パーソナルエージェント同士のおしゃべりを利用した出会いと対話の促進, 電子情報通信学会論文誌. D-I, 情報・システム, I-情報処理 J84-D-I(8), 1231-1243, 2001-08-01
- [15] 宗森 純, 森 直人, 吉野 孝 : 状況の半自動自己申告機能を備える疎な連帯支援システムの開発と適用, 情報処理学会論文誌 45(1), 188-201, 2004-01-15
- [16] <https://dev.Twitter.com/>
- [17] 椎尾 一郎 : RFID を利用したユーザ位置検出システム, 情報処理学会研究報告. HI, ヒューマンインタフェース研究会報告 2000(39), 45-50, 2000-05-12
- [18] <http://gostats.jp/>
- [19] 工藤 拓, 松本 裕治 : チャンキングの段階適用による日本語係り受け解析, 情報処理学会研究報告. 自然言語処理研究会報告 2000(107), 9-16, 2000-11-21
- [20] 工藤 拓, 松本 裕治 : Support Vector Machine による日本語係り受け解析, 情報処理学会論文誌, Vol. 43, No. 6, 2002