

## ユーザ判断により情報共有の制約条件を選択可能な

### 位置情報に基づく情報共有システム

平田 敏之<sup>†</sup> 清水 健<sup>†</sup> 國藤 進<sup>†</sup>

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科<sup>†</sup>

#### 概要

近年のコピキタス関連技術の進歩は我々を時間と場所の制約から解放しつつある。その結果、他のメンバーの状況をアウェアすることが困難になってきている。そこで近年、位置情報などの個人情報共有により状況をアウェアさせるシステムの研究が盛んにおこなわれている。しかしながら既存のシステムにおいては個人情報共有によるプライバシー問題、位置情報の非連続性、自身の状況を入力する煩わしさなどの問題があげられる。我々は今までに情報を共有・非共有にする状況をルール化できる機構及び複数情報源利用による位置情報の補正機構を備えた情報共有システムを構築してきた。本稿では、さらに情報の共有方法を細分化した機構及び自身の状況情報を動的に変更させる機構を備えた情報共有システムを構築した。

### Information Sharing System based on Location Information that selects Restriction of Sharing Information by User's Permission

Toshiyuki Hirata<sup>†</sup> Ken Shimizu<sup>†</sup> Susumu Kunifuji<sup>†</sup>

School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology<sup>†</sup>

#### Abstract

In recent years, the advancement of information science has been promoting decentralization of our working surroundings and asynchronous work timings. We are able to communicate with others at any time and anywhere and are free from the restrictions of time and place. However, the degree of complexity of communication has increased so that we are not able to communicate with others smoothly. Therefore, we have researched the information sharing system based on location information for understanding the situation of members. However, sharing private information gives rise to some problems. These problems are the problem of privacy, the non-consecutive location information problem, and the bother of changing situation information. We, therefore, constructed a system that is equipped with measures for overcoming these three problems.

#### 1. はじめに

近年、コピキタス関連技術の進歩により

我々は時間と場所の制約から解放されつつある。従来のようにメンバー同士が同じ場所や

同じ時間帯で作業をしている環境であれば、他のメンバーが今何をしているかといった状況への Awareness を自然におこなうことができた。近年の環境においてはメンバーが同じ時間、同じ場所に集まらなくてもコミュニケーションをとることが可能になってきている。その結果、相手の状況がわからないために円滑にコミュニケーションをおこなえないことがしばしば存在する。そのため、状況の Awareness を、コンピュータ等を用いて支援することが必要であると考えられる。

そこで近年、位置情報などの個人情報を共有することにより自身の状況を他のメンバーに Awareness させるシステムの研究が盛んにおこなわれている [1][2]。しかしながら既存のシステムにおいては個人情報を共有することによるプライバシーの問題、位置検出機器依存による位置情報の非連続性、そして自身の状況を入力する煩わしさがある。我々は、今までに情報を共有・非共有にするルールを構築することが可能な機構を備えたシステムを構築してきた [3]。本稿では、さらにその情報共有ルールを細分化し、また自身の状況を自動的に伝える機構を追加した情報共有システムを構築した。

本論文の構成は以下のとおりである。2 章で問題点解決のために構築した機能について述べ、3 章で構築した機能を備えたアプリケーションについて述べる。4 章でシステムを利用した評価実験について述べ、そして、最後に 5 章でまとめる。

## 2. 情報共有システムの概要

本システムの概要を図 1 に示す。本システムは在席時に PC で用いる Windows アプリケーション (以下 Lss) と移動時に携帯端末で用い

る Web ベースアプリケーション (以下 M\_Lss) から構成されている。利用者はどちらかを利用することによりどこでも情報閲覧が可能になっている。



図 1 情報共有システムの概要図

## 2.1 状況情報の半自動化

### 2.1.1 状況情報

本システムで定義している状況情報とは、利用者の位置、PC の使用状況、利用者によって登録された情報から簡易的に利用者の状況を表したものである。こちらで定義した状況情報は、在席、離席、取込中、移動中、外出中、スケジュール中、行き先通知、不在の合計 8 種類である。それぞれの意味は以下のとおりである。

表 1 状況情報の定義

在席	PCの前で作業している。
離席	PCを5分間利用していない。
取込中	PCを頻繁に利用しているか、取込中と自ら情報登録している。
移動中	自身の研究室（ブース）以外にいる。
外出中	本学知識科学研究棟から外に出たと考えられる。
スケジュール中	スケジュールを実行していると考えられる。
行き先通知	利用者が行き先通知情報を入力しており移動中である。
不在	本システムを利用していない

### 2.1.2 PC 作業状況判定機構

従来利用されているインタスタントメッセージングツール(IM)や既存のプレゼンスサービスでは通常、自身の状況を伝えるには自身で状況を通知しなくてはならない。しかしながら、毎回状況を変更させることは困難であり、IMの様なコミュニケーションツールでは変更をあまりしないことが今までの実験結果からわかっている。その結果、相手がPCの前でどのような状況にあるのかわからないため一方的なコミュニケーションがおこなわれるという問題点がある。そこで本システムでは利用者のPC利用頻度から自動的に状況情報が変更される自動制御機能を取り入れている[4]。この機構により利用者は自身で意識して状況を変更することなくPCの前での作業具合を他の利用者に伝えることが可能になっている。

### 2.1.3 簡易スケジュール

常に自動的にPCの前での状況情報が変化するだけでは自身の意思表示をすることが出来ない。そこで自ら状況を変更できる機構も併せて用意している。しかし、既存のIMで利用されているシステムのままでは状況を本来の自身の状況に戻すことを忘れることが多々ある。そのような場合には本人が気づくまで誤った状況情報を発信しつづけてしまう。そこで本機構では、簡易スケジュールとして設定した状況情報の上限時間を決めている。

## 2.2 情報共有における制約条件

本システムでは、利用者達の情報を常に共有するわけではなく利用者の判断により変更することが可能である。情報の共有に対する考え方は利用者によってそれぞれ異なること

から利用者毎の情報共有ルールデータベースを用意している。

基本ルールとして、利用者の状況情報が不在の際には他の利用者には情報を表示しないようにしている。その基本ルールをもとに、2つの情報共有に対する登録ルールを用意している。1つは、自身が情報の共有に制限をかけたい状況をルール化する情報共有制限ルールである。もう1つは、利用者の状況情報が不在の際にでもある程度の情報を公開することを許可する情報公開ルールである。

### 2.2.1 情報共有制限ルール

自身の情報の共有に制限をかけることが出来る項目は、現在位置、適用時間帯、適用期間、状況情報、一緒にいる相手の5つである。ルールを作る際には、この5項目から必要な項目のみ入力をおこなう。条件を入力後、そのルールを誰に適用し、どのような情報の共有に対する制限をかけるかを決定することによりルールが構築される。

情報の共有に対する制限は、情報保護、情報の抽象化、別情報の表示の3種類から選択できる。情報保護は、ルールが適用される状況の際にルールを適用する相手に対して自身の情報を一切表示しない。情報の抽象化は、利用者の位置を詳細に伝えずにどの階にいるかのみを表示する。別情報の表示は、ルール登録の際に入力した文字情報を表示する。別情報の表示により、特定の相手にもみ伝わる内容を登録することによってさらに詳細な情報を共有することが可能になると考えられる。また、基本ルールに基づいて自身が登録したルールの状況の際にはルールを適用している相手の情報を閲覧することは出来ない。ただし相手に対して情報の抽象化をおこなってい

るのであれば相手の情報も抽象化され表示される。登録の際には、矛盾するルールを登録しようとした際には警告を返すようになっている。

### 2.2.2 情報公開ルール

本ルールは、基本ルールに基づいて情報を共有しない状態である状況情報が不在の際に特定の利用者に対して情報を表示することを許可するルールである。公開できる情報の種類としては、EIRISによって得られた位置情報、利用者が登録しているスケジュール情報、利用者が登録した書置き情報の3種類である。公開する情報の詳細さからスケジュール情報、EIRIS情報、書置き情報の順に優先度を決めており、全情報を登録していたとしても優先度が高いものを優先して表示するようにしている。また、それぞれの情報は表示を許可する相手を決めることが可能である。このルールにより、自身がアプリケーション未使用時においても情報を特定の利用者に対して公開することが可能になっている。

### 2.3 位置情報の補正手法

本研究で利用している屋内位置検出システムは、EIRISと呼ばれる赤外線ロケーションシステムである。本システムは利用者が常時持つバッジ(図2(A))から発する赤外線を本学の建物の天井に設置されているリーダー(図2(B))で受信することによりリアルタイムに利用者の位置をモニタリングできるシステムである。リーダーは本学知識科学研究棟内に約120個設置されている。

今回用いた屋内位置検出システムではリーダーとバッジの間に障害物がある際などには、位置を検出できないという問題点がある。

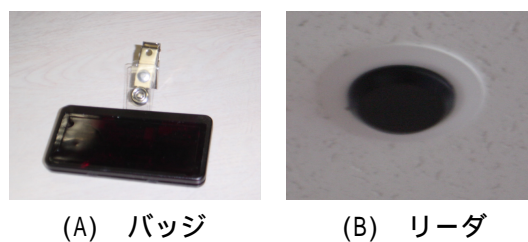


図2 EIRIS

また、他の位置検出システムにおいても同様の这样的问题がある。そこで本システムでは、位置検出機器以外の別情報源を用いることにより位置情報の補正をおこなっている。別情報としては、PCの使用状況、利用者のスケジュール情報及び行き先通知を利用している。

#### 2.3.1 スケジュール情報

スケジュール情報とは、ユーザが予定しているスケジュール内容である。スケジュールの項目としては、タイトル、内容、場所、種別、スケジュール情報の共有ルール、共通情報を用意している。共通情報として登録しておくことにより、他の利用者がワンクリックで自身の情報として取り込むことが可能になっている。また、スケジュール情報についても情報共有の制約条件を選択することが可能になっている。

#### 2.3.2 行き先通知

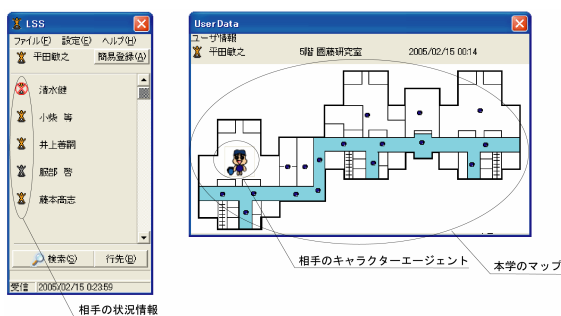
行き先通知とは、部屋を出る際に従来ホワイトボード等で居場所を通知しているものを電子化したものである。行き先通知に関しては、EIRISが設置されていない箇所に利用者が行く際に登録してもらう。行き先通知を登録した利用者がEIRISにより移動中という情報が得られれば、行き先通知の情報を表示する。またこの情報は、登録した利用者が部屋に戻ることに伴って削除される。

### 2.3.3 位置の補正手法

位置の補正ルールに関しては、我々が今までに構築した手法と同様のものを利用している[3]。本手法は、自動的に得られる情報と利用者自身が登録した情報源を元に確実性が高いものを優先して表示するようにしている。

## 3. 情報表示インターフェース

2章で説明した機構を備えた情報表示インターフェースを構築した。Lss では、既存システムである IM のように他の利用者の状況情報がアイコンによって表示される(図3(A))。詳細な情報を知りたい際には相手の名前をダブルクリックすることにより、詳細情報が別 Window で表示される(図3(B))。詳細画面では、相手の現在の位置が本学のマップ上に表示される。また、利用者それぞれのキャラクターを用いて相手の集中度数値が表現されている。集中度数値が高ければ高いほど、キャラクターの動作がはやくなり背景の色が白から赤色に変化していく。



(A)メイン画面 (B)詳細画面

図3 Lss インターフェース

M\_Lss では Lss と同様の機能を利用することができる。ログイン画面から自身の User ID とパスワードを入力することによりメイン画面が表示される(図4(A))。メイン画面におい

て詳細情報を知りたい利用者を選択し検索をかけることにより相手の詳細情報が表示される(図4(B))。詳細画面では、E-Mail 及び電話番号登録されていれば画面上からクリックをすることによりメールの送信及び電話をかけることが可能である。



(A)メイン画面 (B)詳細画面

図4 M\_Lss インターフェース

## 4. 評価実験

### 4.1 評価実験の概要

本システムを用いて、評価実験をおこなった。被験者は、博士前期課程1年16名、2年3名、博士後期課程1名の合計20名であり、合計8部屋に分散している。被験者には常時、EIRIS のバッジを所持してもらった。評価実験は、予備実験、本実験と合計約2ヶ月間おこなった。本実験は1期間を8日間区切りとし合計3期間に分けた。各期間終了後には、被験者に対してアンケート及びヒアリングをおこなった。予備実験、1期間目、2期間目、3期間目の違いは表2のとおりである。

表2 期間毎の制限

	位置情報	状況情報の自動化	情報共有制限ルール
予備実験	補正無	自己入力無	×
1期間目	○	○	○
2期間目	○	○	×
3期間目	○	○	○

また 2 期間目において、誰かが自身の情報を閲覧した際にはタスクバーに常駐している Lss のアイコンが目玉のマークに変化するようになっている(図 5)。

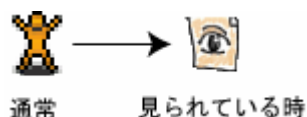


図 5 アイコン変化

#### 4.2 実験結果

詳細な実験結果については現在考察中であるため、載せることは出来ないため一部のみ結果を載せる。

期間毎に、アンケート項目の 1 つとして「情報を共有することに問題を感じる」という質問をおこない、被験者に 1 から 5 までの数値で回答してもらった。期間毎の平均数値は、表 3 のようになっている。

表 3 アンケート結果

[情報を共有することに対して問題を感じる]

予備実験	1期間目	2期間目	3期間目
2.33	2.58	2.55	2.22

この結果に対して、ヒアリングをおこない考察をした。1 期間目及び 2 期間目が他の週に比べて数値が高い原因として考えられるのは、1 期間目では予備実験の際と違い位置の補正をおこなっていた。その結果、システムを利用して人に会いにいき会えるケースが予備実験の際に比べて向上した。そのため数値が高くなったと考えられる。また 2 期間目においては情報共有制約ルールがないため数値を高いまま維持していたといえる。3 期間目において下がったのは、情報共有制約ルールが導入されたためだと考えられる。

#### 5. おわりに

本稿では、位置情報を利用する際の問題点である情報の共有方法に対して制約条件を利用者自身が決めることが可能な機構を構築した。また、状況情報の半自動化をおこなうことにより利用者への負担を軽減させた。

今後の課題としては、評価実験の結果をさらに考察することにより各ユーザにあった情報の共有手法を検討する予定である。また、近年注目されている位置情報を利用したサービスシステム[5]に対して本機構を利用し、研究をおこなう予定である。

謝辞 本研究の一部は文部科学省知的クラスター創生事業石川ハイテク・センシング・クラスターにおける「アウェアホーム実現のためのアウェア技術の開発研究」プロジェクトの一環としておこなわれたものである。

#### 参考文献

- [1]R. Want, A. Hopper, V. Falcao, and J. Gibbons, "The active badge location system," ACM Transactions on Information Systems, vol. 10, pp. 91-102, Jan. 1992.
- [2]Y. Nakanishi, K. Takahashi, T. Tsuji and K. Hakozaki, "iCAMS: A Mobile Communication Tool Using Location and Schedule Information", Pervasive Computing, Vol.3, No.1, January–March, pp.82–88, 2004.
- [3]T. Hirata, S. Kunifuji, "Information Sharing System based on Location in Consideration of Privacy for knowledge Createion", KES2004, 2004.
- [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, インタラクション 2005, 2005.
- [5]東明佐久良: 位置情報サービス(LBS: Location Based Service)標準の展開, 電子情報通信学会誌, Vol. 87 No.2 pp.101-107, 2004.