

RFID を用いたウェアネス情報共有システムの開発と適用

黒田淳平[†] 吉野 孝[‡] 宗森 純[‡]

状況の自動判断機能を備え、RFID を用いたウェアネス情報共有システムを開発した。本システムは、グループメンバーの状況・状態情報をグループ全員で共有するシステムである。携帯電話や PDA といった携帯端末と連携することで、様々な場所での情報共有が可能で、RFID を用いて存在情報も共有出来る。今回、本システムを使用し、RFID 有りの実験を 10 日間、RFID 無しの実験を 10 日間行った。実験の結果から、RFID による存在情報を知ることと、外部でも情報共有が出来ることが有効であることが分かった。また、今後、新しい情報の表示方法、利用者にシステムの利用を促す方法について検討する必要があることが分かった。

Development and Application of Awareness Information Sharing System using RFID

Jumpei Kuroda[†], Takashi Yoshino[‡] and Jun Munemori[‡]

We have developed an awareness information sharing system including automatic awareness reporting functions using RFID. The system can share the information of all group members, such as their situations and states. We can share information in various places by using cellular phones and PDAs, and we can share existential information by using RFID. We had experimented the system with RFID for ten days and without RFID for ten days. The results of the experiments showed that the system was effective to know existential information. The information sharing at the outside of our laboratory was effective. We found that it was necessary to develop a new display method of information and the method forcing us to use the system.

1. はじめに

近年、メール、チャット、インスタントメッセージなどが普及し、遠隔地間でのコミュニケーションや協調作業が増加している[1]-[4]。しかし、それらのシステムは、相手がそのシステムを使用しているかを知ることは可能だが、状況・状態を示す項目が少なく相手がどのような状況・状態であるかを詳しく知ることは出来ない。そのため、相手の現在の状況・状態といったウェアネス情報を考えず、コミュニケーションをとっていることになる。なお、本研究では、状況は外面的な様子(何をしているか、どこにいるか)、状態は内面的な様子とする。相手の現在情報を知ることは重要だと考えられる。現在、様々なウェアネスコミュニケーションについてのサービスやシステムがある。NTT DoCoMo の「見るトモ」[5]や KDDI の「Team

Factory」[6]といった携帯電話を使ったサービスがあるが、同じ通信事業者の携帯電話が必要という制限がある場合もあり、表示される情報も少ない。また、会社などで使われる「e-office」[7]や「Office Walker」[8]といったウェアネスコミュニケーションを支援するシステムがある。しかし、それらは使用場所が限定されている。さらに、携帯電話や PDA 等も使える「BROADNETBOXER」[9]といったサービスもある。しかし、これらのシステムは PC 上でなければチャットなどのシステムは使えず、使用場所が限定されたり、現在状況を知らせる機能がついていても自己申告制で、状況・状態の項目が少ないといった問題点があげられる。

これまで、状況・状態といったウェアネス情報がコミュニケーションに必要なと考え、情報共有システムを開発してきた[10]-[12]。今回は、存在情報を共有するために RFID を用いたウェアネス情報共有システムを開発した。本システムは、グループメンバーの状況・状態情報をグループ全員で共有するシステムである。また、携帯電話や PDA 等の携帯端末と Web との連携をとることで様々な場所においても情報共有が可能である。状

[†] 和歌山大学大学院システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering,
Wakayama University

[‡] 和歌山大学システム工学部デザイン情報学科
Department of Design and Information Sciences,
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

況・状態情報は、基本的には自己申告であるが、RFIDによる在室判断と特定の状況の自動判断を出来るようにしている。本報告では、RFIDを用いたアウェアネス情報共有システムの開発およびその適用の結果について述べる。

2. アウェアネス情報共有システム

2.1 設計方針

本システムの設計方針を以下に示す。

(1) 多種の情報機器の使用による情報共有

利用者が研究室にいる場合、利用者はPC上で本システムを使用する。利用者が研究室の外にいるときは携帯電話やPDAといった情報機器を使い、本システムを使用する。

(2) 状況の自動判断

本システムを使用する際、利用者は自身のアウェアネス情報を自己申告しなければならない。そのために情報の送信を忘れることがある。そこで、状況の自動判断が必要であると考えた。また、RFID (RF Code, Inc) を使用することで研究室に存在しているかどうかを自動判断する。

2.2 システム構成

本システムは、REALbasic4.5 (REAL Software) で作成されており、携帯電話、PDA、Web から送られてきた情報を処理するためのサーバシステムと利用者が使用するクライアントシステムからなるシステムである。また、WWWサーバとして、Quid Pro Quo2.1 (Social Engineering) を用いた。RFIDを読みとるために、スパイダー Aリーダー (RF Code, Inc) を使用している。システム概念図を図1に示す。本システムは、PC (Macintosh (Apple Computer.)) と携帯電話、PHSカード (AirH " AH-N401C, NEC) を装着したPDA (CLIE PEG-NX70V, ソニー) とPC上のWebブラウザを使用する。利用者が研究室にいるときはPCを使用し、研究室の外では携帯電話、PDA、Webブラウザを使用する。PDAを使用するときは本研究室で開発している「暇々手帳」[13]を使用する。

ユーザは本システムをPC上で使用しているときは共有している情報を文字だけで表示している全体表示、状態をアイコンで表示している個人表示を学年毎に選択して見ることが出来る。しかし、携帯電話やPDAでは画面が制限されるため画面をスクロール出来るようにしている。図2、図3、図4、図5にPC上、携帯電話、PDA、PC上での

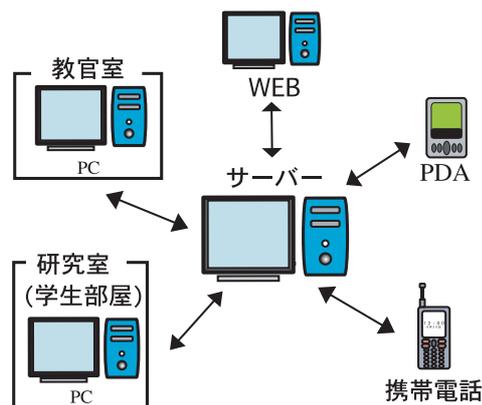


図1 システム概念図

Webブラウザの情報共有画面をそれぞれ示す。

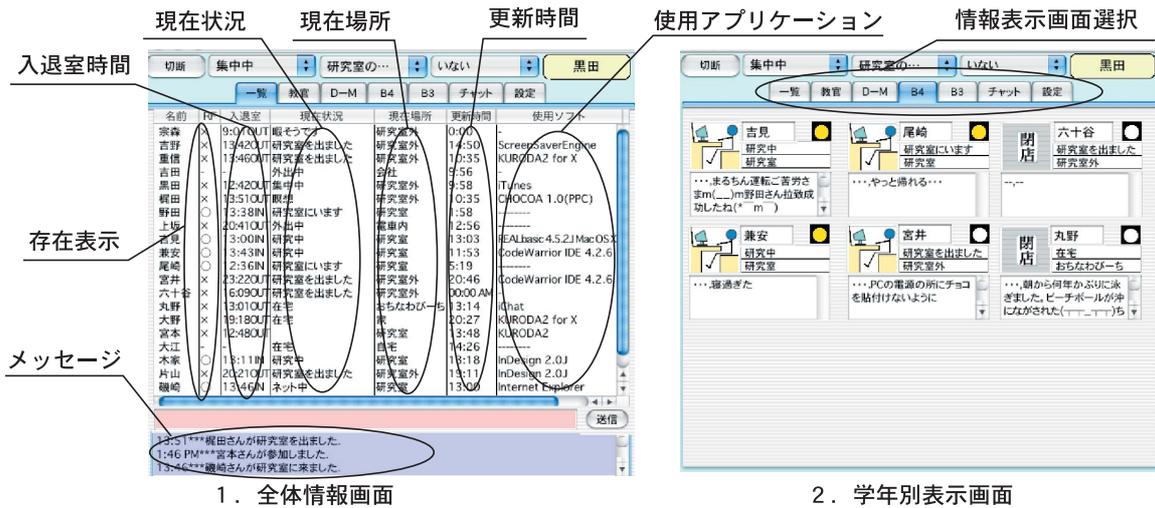
2.3 システムの機能

本システムの主な機能を以下に示す。

(1) 状況・状態情報の共有

本システムでは、利用者は状況・状態情報を自己申告する。送信した情報はサーバに送信され、サーバでPC、携帯電話、PDA、Web毎に表示出来るように処理する。また、サーバに送られた情報はグループメンバー全員が共有することができる。共有されている情報は図2のように文字による一覧表示や、学年ごとに分けた表示をしている。また、図6のように個人毎に分けた表示もしている。個人毎の表示の場合は現在状態はアイコンによって表示される。テキスト表示だけでなく、イメージ表示も行い、より状態を確認しやすくするためである。

利用者は研究室だけでなく研究室外でも情報共有システムを使用することが出来る。研究室にいるときはPC上でシステムを使用する。研究室外にいるときは携帯電話やPDAといった情報機器でシステムを使用する。システムを使用出来ないPCの場合は、Webブラウザを使用してシステムを使用することが出来る。サーバは、これに接続しているPCには自動的にグループメンバーの情報を送信する。しかし、携帯電話やPDAを使用する場合、利用者はサーバにアクセスしてグループメンバーの情報を確認しなければならない。本システムで共有する情報は、在室情報、入退室時間、現在状況、現在状態、現在場所、情報更新時間、使用アプリケーションである。情報を送信する際の項目はあらかじめいくつか用意しており、それに合わない場合は自分で入力して送信することが出来る。



1. 全体情報画面

2. 学年別表示画面

図2 PC上での情報共有画面

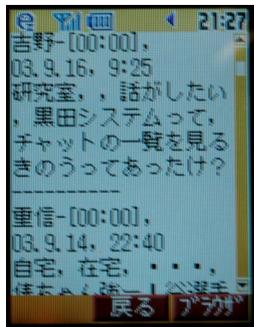


図3 携帯電話での情報共有画面

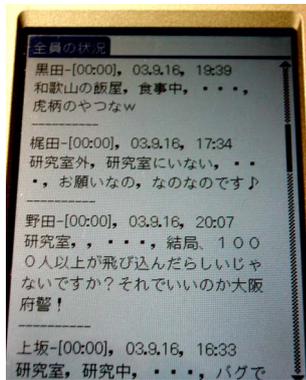


図4 PDAでの情報共有画面



図5 Webブラウザでの情報共有画面

(2) 状況の自動判断機能

通常,自分の状況は自己申告する.しかし,PCがある特定の使用状況になるか,使用者が特定の状況になると自動的にその状況を判断する.自動的に判断された状況の情報は自己申告と同じようにサーバに送信される.次に,自動判断機能を示す.

(a) RFIDによる在室情報と入退室の自動判断

RFIDを使用し,利用者が研究室に存在しているかどうかと,利用者の入退室時間とを自動判断する機能である.利用者は常にRFIDタグを携帯している.研究室にRFIDタグを読みとるリーダーを設置し,利用者が研究室に入ってきた場合,利用者の持っているRFIDタグを感知する.リーダーにはあらかじめ利用者が携帯しているRFIDタグのIDを登録しており,登録しているIDがリーダーの読みとり範囲に存在するかを感知するようにしている.本システムで使用しているRFIDタグは,RFIDタグ自身が7秒間隔で電波を発するものである.そのため,リーダーの読みとり範囲にRFIDタグが存在していても,感知出来ない場合もある.また,利用者がRFIDタグを鞆の中に置いて,その鞆自体を机の下に置くなどをする場合もあり,感知しにくい状況になる場合もある.そこで,1秒間隔でリーダーに登録しているRFIDタグを感知するコマンドを送り,30秒を1セットとし,利用者の携帯しているRFIDタグの存在を判断する方法を取った.30秒間で30回中1回でもRFIDタグが反応していれば利用者が研究室に存在していると判断し,図2の情報共有画面の「存在表示」が「」になり,「入退室時間」に入室した時間が表示さ

れ、図6の個人表示の存在表示が黄色に変わり、現在状態アイコンが研究室に来たことを示すアイコンになり、現在状況が「研究室に来ました」、現在場所が「研究室」に変わる。もし、30回中1回も反応がない場合、すぐに利用者が研究室にいないと判断せず、さらに30秒間RFIDの反応を見る。次の30秒間で1回も反応がない場合、利用者が研究室にいないと判断し、図2の情報共有画面の「存在表示」が「×」になり、「入室時間」に退室した時間が表示され、図6の個人表示の存在表示が白色に変わり、現在状態アイコンが研究室を出たことを示すアイコンになり、現在状況が「研究室を出ました」、現在場所が「研究室外」になる。

(b) マウスの動きによる状況の自動判断

マウスの動きによってユーザの状況を自動判断する機能である。利用者のマウスが4分間動いていないときシステムが自動的にユーザの状況を「暇そうです」と判断する。PCを使用する際に4分間以上マウスが動いていないということは何もしていない状況だと考えられるためである。マウスが動いていないかどうかは画面上のマウスの座標を4分間隔でとり、前回の座標と比べる。前回の座標と同じ場合、状況が「暇そうです」と判断する。なお、状況が休憩中、外出中、講義中、会議中、一時帰宅、食事中の場合は、「暇そうです」には変化しない。これらの状況の場合、マウスが動く可能性がないためである。また、現在の状況が「暇そうです」で、次に座標をとり、前回と座標が違う場合は「暇そうです」になる前の状況に戻るようになっている。

(c) 特定のアプリケーションの使用による状況の自動判断

利用者が特定のアプリケーションを使用しているとそれにあわせた状況を判断する機能である。特定のアプリケーションとは、レポート作成用ソフトとWeb閲覧用ソフトである。レポート作成ソフトの場合、「レポート中」に変わる。これは、所属する研究室でレポートを作成する際、レポート作成用ソフトを使用するためである。Web閲覧用ソフトの場合、「ネット中」に変わる。

(3) コミュニケーション機能

利用者はPC上の本システムでコミュニケーションを取ることが出来る。コミュニケーション手段としては、チャット、個人宛メッセージ、E-



図6 個人毎の情報表示方法

mailがある。チャットは全てのメンバーに、個人宛メッセージは直接相手に送ることが出来る。E-mailは本システム上から送信することが出来るので、特別にソフトを立ち上げる必要はない。なお、携帯電話やWebではチャットは出来ないが個人宛メッセージを使用することが出来る。送る相手がPC上でシステムを使用している場合は、PC上にメッセージを表示し、PCでシステムを使用していない場合は、携帯電話にE-mailを送信するようにしている。

3. 適用実験

本システムを使用し、20日間の適用実験を行った。前半の10日間はRFIDを使用し、後半の10日間はRFIDを使用しなかった。研究室にいる間は被験者はPCを使い、研究室外にいるときは携帯電話、PDA、Webを使用してもらった。被験者は学生18名、教官2名である。実験方法は以下の通りである。

- (1) 情報共有システムのサーバを起動する。
- (2) 被験者には常にRFIDを携帯してもらう。
- (3) 被験者が研究室に来たときはクライアントシステムを起動する。
- (4) システム起動後は通常通りの作業を行う。
- (5) 被験者が研究室にいない場合は携帯電話、PDA、Webブラウザを使用してもらう。
- (6) 被験者の状況が変化した場合は自己申告してもらう。

4. 実験結果と考察

4.1 実験結果

表1に前後半の実験結果を示す。表1のアンケートの評価は5段階評価である(1:非常に悪い, 2:悪い, 3:普通, 4:良い, 5:非常によい)。また、アンケートの記述内容を以下に示す。([a]は前半 [b]は後半 [c]は前後半共通)

- (1) どの情報を最初に確認しますか？

- ・在室情報[a]

表 1 実験結果

質問項目	評価	
	前半 (RFID有)	後半 (RFID無)
1. システムを使用して特定の人の状況が分かりましたか? (PC上)	3.8	3.6
2. システムを使用して特定の人の状況が分かりましたか? (携帯電話, PDA, Webブラウザ)	3.7	3.5
3. 情報共有画面が分かりやすかったですか? (PC上)	3.4	3.4
4. 情報共有画面が分かりやすかったですか? (携帯電話, PDA, Webブラウザ)	3.3	3.3
5. 他のメンバーの情報を得るに役立ちましたか?	4.1	3.7
6. 外部から研究室にいる人の状況 (存在や何をしているか) が分かりましたか?	4.1	3.5
7. RFIDによる存在情報は役に立ちましたか?	4.4	-
8. 携帯電話, PDAを使って外部からの情報確認は役に立ちましたか?	4.2	3.9
9. 自分の情報を送信することに抵抗はありましたか? (1:とてもない, 5:とてもある)	2.3	2.3
10. 共有していた情報は十分でしたか?	4.0	3.6

- ・ 入退室時間[a]
 - ・ 場所[b]
 - ・ メッセージ[c]
- (2) どのような時に本システムを利用したか?
- ・ 研究室外で暇なとき[c]
 - ・ 電車の中 (通学中) [c]
 - ・ 学校に行く前[c]
 - ・ 研究室に先生 (先輩) がいるか知りたい時[c]
- (3) 自分の情報を公開することをどう思うか?
- ・ 現在ある項目なら特に何も思わない [c]
 - ・ 送りたいときにしか情報を送らないので抵抗感はない[c]
 - ・ 出すことに抵抗はないが出す行為が面倒[c]
 - ・ 研究室に行かない日は出しづらい[c]
 - ・ プライベートの時は送りにくい[c]
- (4) 知られたくない (出しにくい) 情報は?
- ・ 感情[c]
 - ・ 使用アプリケーション[c]
 - ・ 場所[c]
 - ・ 何をしているか[c]
 - ・ 私的な予定 (プライベート情報) [c]
- (5) 出しやすい情報は?
- ・ 大まかな情報[c]
 - ・ メッセージ[c]
 - ・ 気分[c]
- (6) システムを使用しての感想
- ・ 存在情報があると他の項目があいまいでも研究室にいる人の事は分かりやすい [a]
 - ・ 存在情報が一番役に立った [a]
 - ・ 存在情報は役に立つがいないときにその人が研究室にくるかどうかも知りたい [a]
 - ・ 存在情報がないと他の項目からどこで何をしているかを想像する必要があった [b]

- ・ 家にいて暇なときにみんなの情報が見れるのはおもしろい [c]
- ・ 互いの情報を確認させる機能が必要 [c]
- ・ 遊び的要素があればもっと利用が増える [c]

4.2 考察

本システムは、グループメンバーの現在状況や情報を知るのに有効だったと考えられる。表1の質問項目5～8とアンケートの記述内容(6)とから、RFIDを使用し存在情報を共有することは有効的であったと考えられる。また、表1の質問項目6, 8より研究室外で情報共有は評価が高い事が分かった(4.1, 4.2)。また、表1の質問項目9と記述内容(3)より現在共有している情報程度であればさほど抵抗が無く情報を送信出来る事が分かった(2.3)。しかし、今後下記の点について工夫が必要であることが分かった。

- (1) 情報更新時間は分かるが、特定の人の情報が更新された事を伝える工夫が必要である。
- (2) 情報の項目ごとに公開, 非公開を設定出来るような工夫が必要である。

5. 関連研究との比較

本システムと、「e-office」, 「Office Walker」, 「BROADNETBOXER」, 「MNS Messenger」[17], 「見るトモ」, 「Team Factory」との機能比較を行った。表2に機能の比較を示す。「e-office」は、メディア空間による分散勤務者のコミュニケーションを支援するシステムである。「Office Walker」は、オフィスにおいてビデオ画像を使用し、インフォーマルコミュニケーションを支援するシステムである。「BROADNETBOXER」は、PCだけでなく携帯電話やPDAも使え、グループ間でスケジュール管理が出来るシステムである。「MSN

表2 他システムとの機能比較

機能	本システム	e-office[7]	Office Walker[8]	BROADNETBOXER[9]	見るトモ[5]	Team Factory[6]	MSN Messenger[17]
使用機器	PC,携帯電話, PDA	PC	PC	PC,携帯電話, PDA	携帯電話	携帯電話	PC
使用人数	21	10	10	300*3	12	10	2*4
動画	-	○	○	-	-	-	○
チャット	○*1	○	-	-	-	-	○
掲示板	-	○	○	○	○	-	-
個人宛メッセージ	○	-	-	○	-	-	○
E-mail	○	-	○	○	○	○	-
状況表示	○	○	-	○	○	○	○*5
状態表示	○	-	-	-	○	○	○*6
使用アプリケーション表示	○*1	-	-	-	-	-	-
状況の自動判断	○*1,*2	-	-	○	-	-	-
音声	-	-	○	○	-	-	○

*1 PC上のシステムを支援する機能 *2 RFIDによる在室判断も含む

*3 最大300名(5~300名が使える)[15][16] *4 動画通信の場合,チャットの場合は複数可

*5 チャット入力をしているかどうかのみ表示 *6 自分で名前を変更することで状態を表示する

Messenger」は、PCとインターネットを利用し、コミュニケーションを取るシステムである。「見るトモ」と「Team Factory」は、携帯電話を使用したサービスである。

本システムは、場所を特定せず使用出来る。「e-office」と「Office Walker」は、オフィスだけで使用する。「MSN Messenger」は、ネットワークに接続されているPCで使用することが出来る。「見るトモ」、「Team Factory」は、携帯電話のみで使用可能である。他のシステムは、状況・状態は自己申告制であるが、本システムは、使用アプリケーションの判断、状況の自動判断(RFIDによる在室情報の判断も含む)といった特徴を備えている。

6. まとめ

今回、RFIDを用いたウェアネス情報共有システムを開発し、適用実験を行った。実験の結果を以下に示す。

- (1) 本システムは状況・状態といったウェアネス情報を共有するのに有効だった。
- (2) 情報確認のさい、在室情報をまず確認するなどRFIDを使い在室情報を共有したシステムは有効だった。
- (3) 研究室外でも情報共有出来ることは評価が高かった。
- (4) 現在ある情報の項目ならば、抵抗なく情報を送信できるが、項目ごとに公開、非公開を設定出来るようにする必要がある。

今後、現在共有している情報以外に有効な情報について検討を行い、システムの利用を促す方法、情報の公開方法、表示方法の改良を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は総務省・戦略的情報通信研究開発推進制度・特定領域重点型研究開発次世代ヒューマンインターフェースの補助による。

参考文献

- [1] <http://www.icq.com/products/>
- [2] <http://messenger.msn.co.jp/>
- [3] <http://www.labs.fujitsu.com/free/chococo/>
- [4] <http://www.asahi-net.or.jp/VZ4H-SRUZ/ipmsg.html>
- [5] <http://www.docomo-kansai.co.jp/i-mode/service/i-cio/mirutomo/index.html>
- [6] <http://www.au.kddi.com/ezweb/team/team.html>
- [7] 榊原 憲, 田處 善久, 宮崎 貴識, 加藤 政美: メディア空間による分散勤務者のコミュニケーション支援システム「e-office」, IPSJ SIG Notes, 2001-GN-41, pp.13-18, 2001.
- [8] 小幡 明彦: 組織の知識創造に対して効果的なビデオ画像通信の利用方法に関する研究, 博士論文, 北陸先端科学技術大学院大学, 2001.
- [9] <http://www.boxer.ne.jp/>
- [10] J.Kuroda, T.Yoshino, J.Munemori: Universal Information Sharing System Including Automatic Awareness Reporting Functions, IFICT2003, pp.191-196, 2003.
- [11] 黒田淳平, 吉野 孝, 宗森 純: 多種の情報機器を利用可能なウェアネス情報共有システム, 情報処理学会研究報告, GN-47-1, pp.1-6(2003).
- [12] 吉野 孝, 黒田淳平, 宗森 純: 多種の情報機器を利用可能で状況の自動判断機能を備えたウェアネス情報共有システム, FIT2003 情報科学技術フォーラム 情報技術レターズ, Vol.2, pp.343-344 (2003-9).
- [13] 吉野 孝, 牟田 智宏, 森 直人, 宗森 純: PDAを用いた疎な連帯感支援システムの開発, 情報処理学会第64回全国大会, No. 4, pp.425-426, 2001.
- [14] <http://incwell.com/>
- [15] <http://www.scbank.net/product/family/191/frameset.htm#pagetop>
- [16] MAC POWER, Vol.14, No.2, pp.48-49, 株式会社アスキー, 2003.
- [17] <http://messenger.msn.co.jp/?client=1>