

## 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

黒田淳平<sup>†</sup> 吉野 孝<sup>‡</sup> 宗森 純<sup>‡</sup>

状況の自動判断の機能を備え、多種の情報機器が利用可能な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といった携帯情報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ある。今回、本システムを使用し、1週間実験を行った。実験の結果から、携帯電話やPDAを使用し、外部でもグループメンバーの情報の共有が出来ることは有効だと分かった。また、今後、画面の見やすさ、情報の通知方法、ユーザの情報を定期更新する方法について検討する必要があることが分かった。

### Awareness Information Sharing System which can Use Various Digital Equipments

Jumpei Kuroda<sup>†</sup>, Takashi Yoshino<sup>‡</sup> and Jun Munemori<sup>‡</sup>

We have developed an awareness information sharing system which can use various digital equipments. 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. We experimented by using this system for a week. The results of the experiments showed that the system was effective to know group members' awareness information. The information sharing using cellular phones and PDAs at the outside of our laboratory was effective. We found that it was necessary the display method of information sharing screen and the method of notifying change of information and how to update a user's information periodically.

#### 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、遠隔地間でもコミュニケーションをとり、協調作業することが増加している[1]-[4]。しかし、それらのシステムは、相手がいるかどうかを判断することは可能だが、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が出来ない。そのため、相手の現在の状況・状態といったウェアネスを考えず、コミュニケーションをとっているということになる。相手の現在情報を知ることは重要だと考えられる。また、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。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、同じ会社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]といったシステムもある。

そこで、状況の自動判断の機能を備え、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等の携帯情報端末やWebと連携をとることにより、様々な場所においても情報共有が可能である。状況・状態情報は、基本的には自己申告であるが、特定の状況になればその状況を自動判断出来るようにしている。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

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

<sup>‡</sup> 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

する。本報告では、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) グループメンバーの情報を多種の情報機器の使用による情報共有

ユーザが研究室にいる場合、使用者はPC上で本システムを使用する。しかし、研究室の外にいる場合、PCを使用することは出来ない。そのため、使用者は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

コミュニケーションシステムを使用する際、ユーザ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、情報の送信を忘れることがある。そこで、状況の自動判断は必要であると考えた。

### 2.2 システム構成

本システムは、1台のサーバと多種のクライアントからなるシステムである。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内蔵のPDA (IBM, WorkPad31J)とPC上のWebブラウザを使用する。使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」[10]というシステムを使用する。

本システムはSuperCard3.6(IncWell DMG)[11]の記述言語SuperTalkでプログラミングされており、約10,200行のプログラムである。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、クライアントシステムがある。また、WWWサーバとして、Quid Pro Quo2.1(Social Engineering)を用いた。赤外線センサー(Kyohritsu Electronic Industry, 人体赤外線センサー)のデータを取り込むためのシステム開発にはREALbasic4.0(REAL Software)を用いている。また、赤外線センサーのデータをPCに取り込むために、デジタルマルチメータ(Sanwa Electric Instrument, PC500)と、USBシリアル変換アダプタ(InnoSys, USA-28X)を使用している。図2

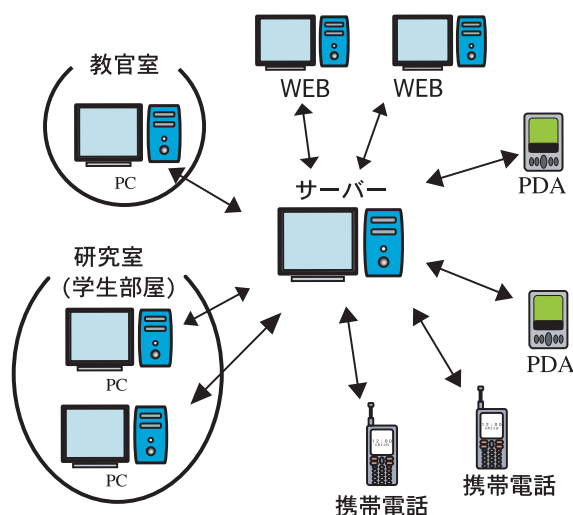


図1 システム概念図

に赤外線センサーの適用中の様子を示す。

ユーザは本システムをPC上で使用しているときは一画面で全ての情報を見ることが出来る。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3、図4、図5、図6にPC上、携帯電話、PDA、PC上でのWebブラウザの情報共有画面をそれぞれ示す。

また、研究室に42インチのプラズマディスプレイ(日立, W42-M3000)を設置し、サーバの画面とカメラの映像を表示した。図7にプラズマディスプレイに画面とカメラの映像を映した様子を示す。

### 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、ユーザは状況や状態といった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3のように一覧することが出来る。また、図8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。

ユーザ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

赤外線センサー



図2 赤外線センサー適用中の様子

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、ユーザ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、現在状況、現在状態、現在場所、情報更新時間である。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。

(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) 赤外線センサーによる状況の自動判断

赤外線センサーを使用し、PCの前にユーザが存在しているかを自動判断する機能である。PCに接続された赤外線センサーが反応すればPCの前に存在していると判断出来る。しかし、偶然赤外線センサーの前を通っただけの場合も考えられる。そこで、10秒間隔で赤外線センサーからデータを取り、ユーザがPCの前にいるかを見る方法を取った。1分間で6回中4回以上反応していればPCの前に過去1分間は存在していたと判定し、図3の情報共有画面の「存在表示」が「」に、図8の個人の表示の「存在表示」は緑色に変わり、現在場所が「研究室の机前」もしくは「教室」に変わる。もし、6回中4回以上反応がない場合、過去5分間のデータを確認し、過去5分間で30回中20回以上反応していれば、過去5分間はPCの前に存在していたと判定し、図8の個人の表示の「存在表示」は黄色に変わる。30回中20回以上反応なければPCの前にはいないと判定し、図3の情報共有画面の「存在表示」が「-」に、図8の個人の表示の「存在表示」は白色に変わり、現在場所が「研究室の机前」もしくは「教室」になる前の項目に戻る。

(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

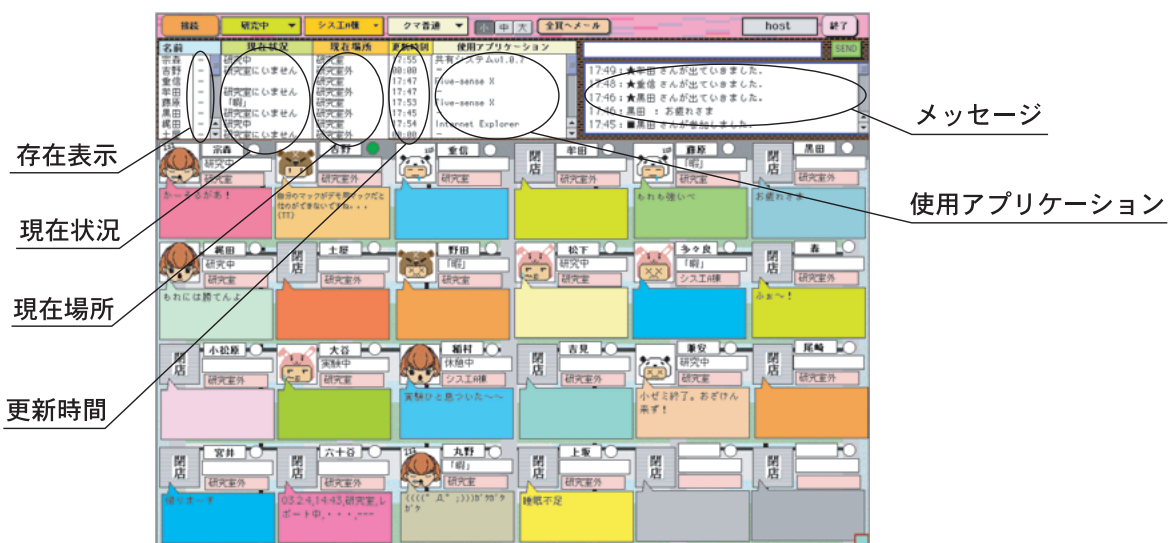


図3 PC上での情報共有画面



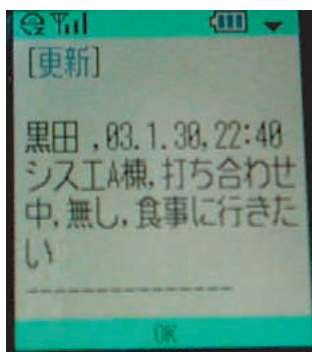


図4 携帯電話での情報共有画面

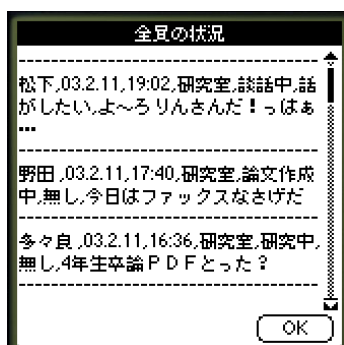


図5 PDAでの情報共有画面

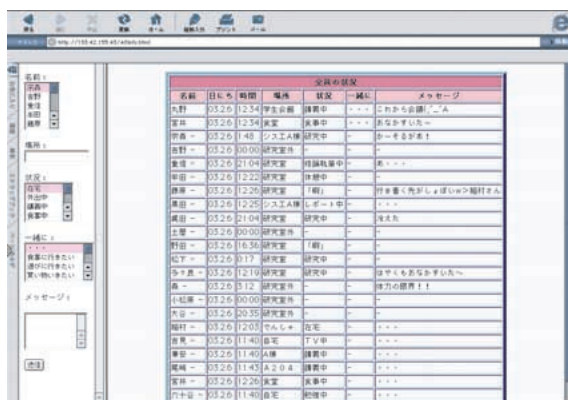


図6 Webブラウザでの情報共有画面



図7 TV画面の様子

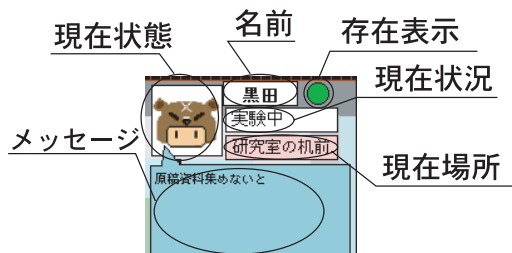


図8 個人毎の情報表示方法

する機能である。ユーザのマウスが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」と判断する。PCを使用する際に4分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」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、食事の場合は、「暇」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」で、次に座標をとり、前回と座標が違う場合は「暇」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

ユーザ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、「レポート作成中」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、印刷用ソフトを使用するためである。Web閲覧用ソフトの場合、「Web閲覧中」に変わる。

### (3) コミュニケーション機能

ユーザは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-mail、である。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。個人宛メッセージは他の人が閲覧することが出来ない。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送ることが出来る。

### 3. 適用実験

本システムを使用し、1週間の適用実験を行った。研究室ではプラズマディスプレイを使い、サーバの画面とカメラの画面を映し出しいつでも確認出来るようにした。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やPDAを使用してもらった。被験者は学生19名、教官1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。
- (3) システム起動後は通常通りの作業を行ってもらう。
- (4) 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。
- (5) 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。

- (1) どの機能をよく使用したか?
  - ・チャット
  - ・情報の確認
- (2) 今後、どのような情報が必要ですか?
  - ・スケジュール
  - ・入退室時間
  - ・過去情報(何をしていたか)
- (3) 今後、どのような機能が必要ですか?
  - ・携帯電話やPDAといった情報機器とも密なコミュニケーションを取る機能。
  - ・通常作業中でも、他の人の情報が変化したことを気づかせる機能。
- (4) システムを使用しての感想
  - ・研究室の外にいても他の人の情報が確認出来るのは役に立った。
  - ・もう少しコミュニケーションを促せる機能が欲しい。
  - ・PCでは大きな画面にしか一覧出来ないのでも小さな画面でも一覧出来るようにして欲しい。
  - ・携帯電話などでは画面が小さいので全員の情報が見えにくい。

#### 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1~4から、情報の分かりやすさでは携帯電話やPDAよりPCの方が評価が高い(4.1/3.5)。しかし、表1の質問項目8から、携帯電話やPDAを使った研究室外で情報共有が出来ることは評価が高いことが分かった(4.4)。つまり、研究室外でも情報共有が出来ることは有効的だと考えられる。しかし、下記の点の工夫が必要であることが分かった。

- (1) 画面の見やすさに不満足指摘があったため、情報共有画面の表示方法を工夫する。
- (2) ユーザが通常の作業をしているときは、本システムのウィンドウが前面に来ていないため、チャット等に気が付かない。そのため、本システムではしばしば、リアルタイムコミュニケーションから取り残される。そこで、グループメンバーの情報が変化したことを気づかせる工夫が必要である。
- (3) 携帯電話やPDAを使用する際、自ら情報を確認する必要があるため、定期的に情報を携帯電話やPDAに送信するなどの工夫が必要である。

### 5. 関連研究

本システムと、「e-office」、「Office Walker」、「BROADNETBOXER」、「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。「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、研究室だけでなく研究室外でも使用出来る。「e-office」と「Office Walker」は、オフィスだけで使用する。「見るトモ」は、同じ通信事業者の携帯電話を使う必要がある。「Team Factory」は、他の通信事業者の携帯電話でも使用可能である。「BROADNETBOXER」では状況・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、状況の自動判断といった特徴を備えている。

表1 実験結果

質問項目	評価
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)	4.1
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)	3.5
3. 情報共有画面が分かりやすかったですか？ (PC上)	3.9
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)	3.6
5. 他のメンバーの情報を得るに役立ちましたか？	4.0
6. このシステムはコミュニケーションのきっかけになりますか？	3.5
7. 赤外線センサーを使用した存在情報は役に立ちましたか？	3.4
8. 携帯電話, PDAで外部からの情報確認は役に立ちましたか？	4.4
9. 研究室外にいた時、携帯電話やPDAを使用し、研究室にいる人の状況が分かりましたか？	4.4
10. TV画面にシステムの様子や遠隔地の映像を表示するのは役に立ちましたか？	3.4
11. 共有していた情報は十分でしたか？	4.0

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]
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
使用人数	21	10	10	300 <sup>*3</sup>	12	10
動画	<sup>*2</sup>	-	-	-	-	-
チャット	<sup>*1</sup>	-	-	-	-	-
掲示板	-	-	-	-	-	-
個人宛メッセージ	<sup>*1</sup>	-	-	-	-	-
E-mail	-	-	-	-	-	-
状況表示	-	-	-	<sup>*4</sup>	-	-
状態表示	-	-	-	-	-	-
使用アプリケーションの判断	<sup>*1</sup>	-	-	-	-	-
状況の自動判断	<sup>*1</sup>	-	-	-	-	-
音声	-	-	-	-	-	-

\*1 PC上のシステムを支援する機能 \*3 最大300名(5~300名が使えるようになっている) [12] [13]

\*2 TV画面のみ(サーバの画面) \*4 スケジュールによって状況を判断する

## 6. まとめ

今回、多種の情報機器が利用可能なウェアレ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) 本システムはグループメンバーの状況・状態を知るのに有効だった。
- (2) 情報の分かりやすさは携帯電話やPDAよりPCの方が評価が高かった。
- (3) 研究室外で携帯電話やPDAを使った情報共有は評価が高かった。
- (4) 状況の自動判断機能は有効だった。

今後、情報共有画面の表示方法と情報を気づかせる方法の改良だけでなく、RFIDといった電子タグを用いた状況の伝達についても検討を行う。また、長期的な適用実験を行う予定である。

### 参考文献

- [1] <http://www.icq.com/products/>  
 [2] <http://messenger.msn.co.jp/>

- [3] <http://www.labs.fujitsu.com/free/chocoo/>  
 [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] 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.  
 [11] <http://incwell.com/>  
 [12] <http://www.scbank.net/product/family/191/frameset.htm#pagetop>  
 [13] MAC POWER, Vol.14, No.2, pp.48-49, 株式会社アスキー, 2003.