

モバイル環境におけるマルチグループウェアネスの考察

前田 典彦

maeda@nttmhs.ntt.jp

NTT 通信網研究所

〒238-03 神奈川県 横須賀市 武 1-2356 (523A)

モバイル通信という新しい通信環境は、我々に新しい作業様式をもたらしている。新しい作業様式の上では、それに対応した新しい協調の仕方が求められる。

「いつでも、どこでも」コミュニケーションを可能にするモバイル通信は、常時複数のグループに帰属した作業環境を提供する。そのような環境において、ユーザ間の協調作業を支援するためには、一つの状況から、各グループの性格に応じて、複数の異なったウェアネス表現を生成することが必要である。

本稿では、マルチグループウェアネスの生成という課題を提起し、具体的な例を挙げることで、その実現イメージを示す。また、マルチグループウェアネスの検討に用いる、サービスの可視化ツールについて述べる。

Multi-Group Awareness on Mobile Communication Environment

Fumihiko Maeda

NTT Telecommunication Networks Laboratories

523A, 1-2356 Take Yokosuka Kanagawa, 238-03 Japan

Mobile communication environment provides new style of working for us, and new style of working requires new cooperative work methods.

With the "any time, anywhere" capability, mobile communication brings up the multi-group environment, in which we can belong to some groups at the same time. In the environment, therefore, it is necessary to create different awareness information for each group depend on group's characteristics.

This paper proposes "multi-group awareness" concept, and gives some concrete examples of it. It also discusses a visualization tool for designing multi-group awareness.

1 はじめに

近年、携帯電話やPHS等の急速な普及が示すように、モバイル通信に対する関心が急速に高まっている。時間や場所に束縛されない強力な通信手段の発展は、人間のライフスタイルやビジネススタイルに大きな影響を与えることが予想される。

本稿では、グループウェアの視点からモバイル通信がもたらす影響を考察し、一人のユーザが同時に複数のグループに帰属する作業環境の発生を指摘する。その上で、一ユーザのウェアネス情報を複数のグループに提供する場合、各グループの性格に合わせた異なったウェアネス表現を生成する必要があるという課題を述べ、この課題を「マルチグループウェアネス」と定義する。また、マルチグループウェアネスの具体的な表現例を挙げ、その実現イメージを示す。

最後に、モバイル環境におけるアプリケーション構築を支援するために作成した、サービス可視化ツール MAV の機能を述べる。

2 研究のアプローチ

モバイルグループウェアの実現には、従来のグループウェアと同様に、技術的側面 (Computer Supported) と社会的側面 (Cooperative Work) の両面からの検討が必要である (図1参照)。

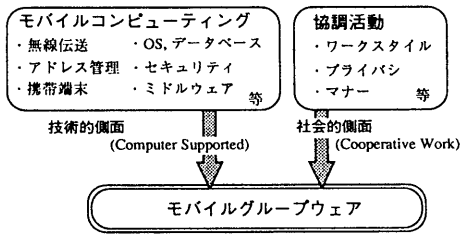


図 1: 研究アプローチ

モバイルグループウェアの技術的な側面はモバイルコンピューティングとして検討が進められている。その検討項目としては、無線を利用したデータの伝送技術、携帯性と操作性を備えた携帯端末、伝送路や携帯端末の能力的な限界を補うためのソフトウェア技術など、多岐にわたる。現在は音声や文字による通信が主であるが、無線伝送の高速化と携帯端末の高機能化による、マルチメディア情報通信の実現に向けた研究開発が進められている。

一方、社会的な側面からの検討も重要である。「いつでも、どこでも」つながる電波の絆は、日常のライフスタイルやビジネススタイルに変化をもたらす可能性を有すと同時に、利用における新しいマナーを要求するようになってきている。呼出音や話声のため、ホテルやレストラン、列車内においては、携帯電話の利用場所の制限が行なわれており、持ち込み自体を禁止する学校や図書館なども出始めている。さらに、電波による医療機器の誤作動、携帯電話をかけながら運転していたことに起因する交通事故の増加などは、新たな社会問題として注目を集めている。このように、「いつでも、どこでも」つなぐ技術が実現されたとしても、利用環境やユーザの使い方によって、その能力を十分に活かすことが困難となる。

本稿では、社会的な側面から、モバイル環境におけるウェアネスに関する検討を行ない、移動するユーザ間の協調活動の支援を目指している。

3 モバイル通信とウェアネス

3.1 動的なモバイル通信環境

固定網環境においては、ユーザ端末は特定の場所に設置されていたため、遠隔地からでも、その端末を利用しているユーザの通信環境 (利用可能な通信速度やアプリケーション、相手ユーザの周囲の状況など) を予測し、コミュニケーションの方法を選択することが可能であった。

しかし、モバイル通信環境では、以下のように相手通信環境の予測が困難となる (図2参照)。

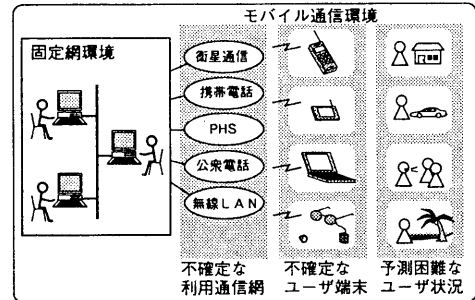


図 2: モバイル通信環境

[利用通信網] ユーザの移動により、利用通信網は変化し、これにともなって通信コスト、通信速度、通信品質等も変化する。複数の通信網が利用可能な場合、一般的には低コスト、高速、高品質な通信網へのシフトが予想される。

[ユーザ端末] 移動しながら利用するモバイル端末には、汎用的なノート型PCの他にも、入力方法や表示方法に特徴を持ったものが登場する [1][2][3]。また、従来型の携帯電話やページャ等の併存も不可避である。

[ユーザ状況] 相手ユーザの移動により、相手周囲の他者の存在、利用可能なコミュニケーション手段 (音声、文字、映像等)、相手の現在の活動内容 (食事中、会議中等) が、事前に予測困難となる。

こうした通信環境において、以下のような弊害の発生が指摘されている [4]。

- 低速な通信速度しか得られない状況では、一つのデータの受信処理に多くの時間を占有され、他からの受信が困難になる可能性がある。
- 利用端末に処理出来ないデータが送信されたり (電話機に対して FAX 信号等)、処理可能であっても、大量の受信により、端末の記憶容量を超えることがある (FAX 受信によるメモリ溢れや紙切れ等)。
- ユーザがいる場所によっては、呼出音や話声によって、周囲の人に迷惑をかける可能性がある。
- 発信者の予期せぬ場所への転送により情報が漏洩し、第三者に内容を知られる危険性がある。

このような問題は、マルチメディアや複数通信網の統合利用が発展するにつれ、より顕在化すると考えられる。

3.2 アウェアネスの必要性

前節で述べた問題の要因として、着信者側の自由度の大きさに対し、発信者側の自由度の小ささが挙げられる。

着信側は、移動により自分の通信環境を変化させることに加え、着信転送や着信などの中継処理を、発信側の意図に関係なく、自由に設定しておくことが可能となっている(図3参照)。このため、発信者の意図しないところで、受信者側に迷惑をかけることが発生する。

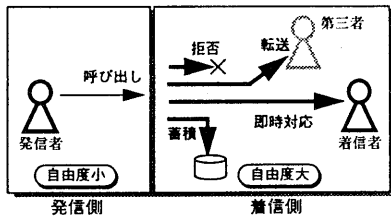


図3: 現在の状況

これに対し、実際のコミュニケーションが発生する前段階において、相手の状況が理解できるような仕組み：アウェアネス支援を与えることにより、受信者の状況に合わせた通知手段を発信者側で選択することが可能となり、コミュニケーションの円滑化が期待できる(図4参照)。

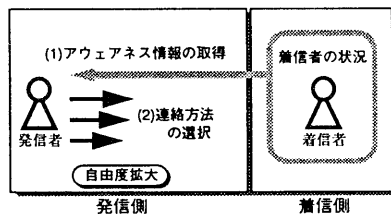


図4: アウェアネス支援

具体例として、以下が挙げられる。

- 電子メールの文字数、FAXの枚数等の調整
- 画像データ利用、カラー利用の必要性の判断
- 文字会議、画像会議等のアプリケーション選択
- 話しかけるタイミングの調整
- 適切(通信環境、漏洩等)な場所への転送指定

なお、着信者側に高度な知的秘書(エージェント)を配置することで、発信者側には何も意識させないようなするというアプローチも存在する[5]。しかし、現在の通常の留守番電話において、「直接本人が応答したら連絡内容を伝えたいが、留守番録音に対しては電話をした事実さえも残したくない(名前も言わずに電話を切る)」という状況を経験することから判断しても、発信者側の意図を反映させるような通信環境が必要であると考える。

3.3 モバイル環境とマルチグループアウェアネス

以前より、グループウェア・CSCWの分野では、ユーザ間の協調活動においてアウェアネス、つまり「お互いが何をしているか、どんな状況にあるかある程度把握できる」ことが重要であると指摘されている[6][7]。

従来のアウェアネス支援の代表的な例として、地点間を映像回線で結ぶ方法が挙げられる(図5a参照)。相手側ユーザの在不在の確認や、多忙度の確認に利用されている。

また、データベース中の共有情報や、利用アプリケーションなど、情報空間内における同時アクセス等のアウェアネスを提供する方法も挙げられる(図5b)。お互いの作業内容を知らせ合うことにより、ユーザ間のコミュニケーションの生起促進に利用されている。

このように、従来のアウェアネス技術は、特定の場所・状況の中に存在していた。このため、相手が特定な場所・状況にいない場合には、「この範囲に存在しない」という情報しか、ユーザに提供することができないものが多かった。

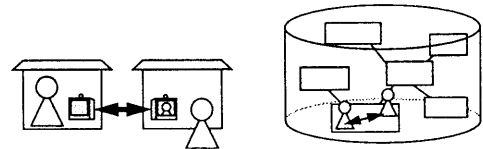


図5: 従来のアウェアネス

ここで改めて、モバイル通信を利用することによる、ユーザとグループとの関わり方の変化を確認する。ユーザが端末を持って移動することにより、基本的には「いつでも、どこでも」呼びかけることは可能となる。さらに、「いつでも、どこでも」つながることで、場所や時間を問わず、複数のグループに同時に帰属することが可能となる(図6参照)。

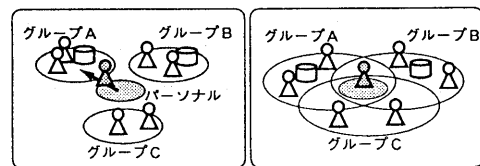


図6: ユーザとグループの関係

このため、唯一つのユーザ状況に対し、各グループの目的や性格に応じた、個別のアクセス制御や、個別のアウェアネス提供を行なうことが必要となる(図7参照)。本稿では、複数のグループ(マルチグループ)に対する、異なったアウェアネス表現の適用を、「マルチグループアウェアネス」と定義し、以降でその実現イメージを挙げる。

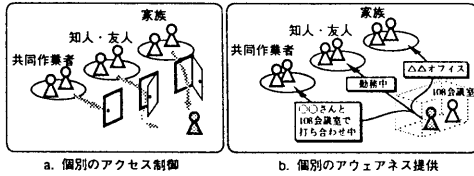


図 7: マルチグループに対する個別制御

4 マルチグループアウェアネスの生成

4.1 画像によるマルチグループアウェアネス

アウェアネス伝達の代表例として、ユーザや部屋の様子を静止画で伝える方法がある [8]。ある程度の表示面積を持つ携帯端末には、同様にして、画像を用いたアウェアネス伝達が行なえる。

伝達する相手に応じ、シャープネスやズーム、白黒化などの制御を行なうことで、異なった複数のアウェアネスの生成が実現される (図 8 参照)。

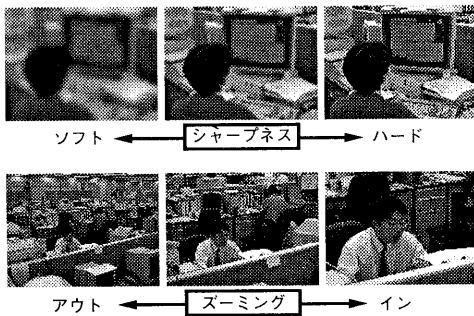


図 8: 画像制御によるマルチグループアウェアネス

例えば、親しい相手に対しては「シャープな画像」を、そうでない相手には「ソフトにぼかした画像」を用いるといった、グループの性格に応じたアウェアネス制御が可能となる。また、自分周囲の他者の存在を伝えたい場合には「ズームアウト画像」を、特に自分の状況を伝えたい場合には「ズームイン画像」を用いるといった、目的に応じたアウェアネス制御が可能となる。

4.2 短文によるマルチグループアウェアネス

電子手帳やページャ等は、文字・図形の表示能力に限界がある。従って、短文によるアウェアネス表現が適切である。また、この短文に音声変換処理を施すことで、携帯電話などの音声しか扱えない端末に対しても、状況を伝えることができる。

例えば、一つの短文表現が得られている場合、各グループに対して伝達可能な単語の集合を用いたフィルタリングを行なうことにより、各グループ向けに異なった短文のアウェアネス表現を生成するこ

短文によるユーザ状況表示	対象者状況
グループ A	〇〇氏と108会議室で打ち合わせ中
グループ B	108会議室で打ち合わせ中
グループ C	打ち合わせ中

図 9: 短文によるマルチグループアウェアネス (1)

とが可能となる。図 9 は、ユーザの作業内容に関するアウェアネスの例を示している。

上記の方法は比較的容易なアプローチであるが、必ずしも適切な表現が生成されるとは限らない。例えば、図 9 において、グループ C は、「打ち合わせ中」という行動に関する情報は必要とせず、居場所に関する情報を必要とする場合がある。

各グループに応じて、表現尺度を変えているようなマルチグループアウェアネスの例を図 10 に示す。

短文によるユーザ状況表示	対象者状況
グループ A	〇〇氏と108会議室で打ち合わせ中
グループ B	勤務中
グループ C	△△オフィス

図 10: 短文によるマルチグループアウェアネス (2)

このように、各グループの性格に応じて、必要な表現尺度によるアウェアネス生成を実現するためには、ユーザ状況の解釈、表現方法の選択などの処理が要求される。従って、アウェアネス生成規則に関する事前設定が課題となる。

4.3 位置情報によるマルチグループアウェアネス

近年、自動車での GPS (Global Positioning System) 利用が増えているが、デバイス技術の発達により、携帯型の GPS 端末、GPS-PCMCIA カードも登場している。これにより、ユーザは自分自身の位置情報を取得することが可能となっている [9]。

他方、PHS 等では網側各基地局がカバーするエリアが小さく (小セル) になっているため、ネットワーク側の管理情報によっても、ユーザ位置を絞り込むことができる。構内においても、赤外線を利用した位置検出、ワイヤレスカードを用いた位置検出を行なった例が報告されている [10]。これらは、網側・センタ側によるユーザ位置情報の取得の可能性を示している。

いずれにせよ、以上のような技術によって得られるユーザの位置情報を、通信によって授受することにより、お互いの位置を確認することができる。この場合、どの程度詳細に位置情報を伝えるかによって、マルチグループアウェアネスの生成が可能とな

地図上での位置情報表示 (右側に進むほどより詳細な情報)			
グループA	○参照可	○参照可	○参照可
グループB	○参照可	○参照可	×参照不可
グループC	○参照可	×参照不可	×参照不可

図 11: 位置に関するマルチグループアウェアネス

る。図 11 の例では、右側に進むほど詳細な情報となるが、グループの性格に応じて参照可能なレベルを制御することを示している。

図 12 は、本方式による、位置情報表示を WWW 上で実現した例である。地図上に、自分だけでなく他者の位置も示されるため、相手の状況が把握しやすく、音声通信(同期型協調)へ移行するためのトリガとなり得る。また、地図上にグループ内共有情報へのジャンプボタンをマッピングすることにより、情報共有(非同期型協調)の効果的な活用を促している。これによって、移動するユーザ間の協調活動支援の実現を目指している [11]。

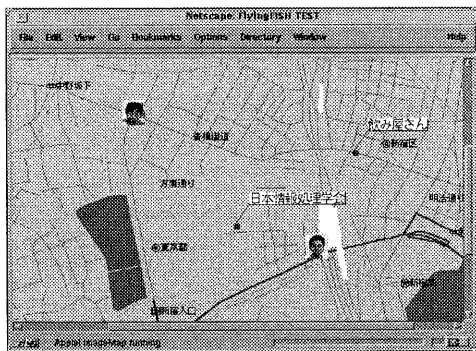


図 12: WWW による位置情報の表示例

5 マルチグループアウェアネスの検証法

5.1 ユーザによる検証の必要性

検討してきたようなマルチグループアウェアネスの生成のためには、どこかで「ユーザ状況の把握」と「表現方法の選択」を行なう必要がある。

オフィス内における Ubiquitous Computing の研究においては、ユーザのプライバシー保護の観点から、「ユーザ行動の検出方法」、「検出情報の使用

方法・目的」、「参照者と見え方」等の情報をユーザにフィードバックすることが重要であるとの指摘がなされている。ユーザ自身が、アウェアネス生成の仕組みや動作を確認できるようにする必要があることを示している。

また、各グループの管理者では、そのグループに閉じた制御しか行なえないため、グループ横断的な処理を設定することが困難である。従って、複数のグループに対するアウェアネス制御の方法を定義することができるのは、各ユーザ自身である。このことから、マルチグループアウェアネスの生成においては、各ユーザの視点からの検討が必要であることがわかる。

以上から、各ユーザ自身が、「マルチグループアウェアネス生成に利用可能な状況検出技術」、「マルチグループアウェアネスの表現方法(自分の見せ方)」を容易に確認可能とする技術が重要である。

5.2 サービス可視化ツール MAV

今後、モバイル環境における様々なユーザ支援アプリケーションの構築を進めるにあたり、実際にユーザがフィールドを移動しながら動的な通信環境への対応を検討する方法では、労力的・時間的な負担が大きいの。このため、動的なモバイル通信環境をシミュレートし、必要な状況を仮想的に生成し、サービス実現方法の検討を支援するようなツールが有効であると考えられる。

モバイル環境におけるアプリケーションを検討するための汎用ツールとして、MAV(Mobile Application Visualizer)を試作した(図 13 参照)。プロトタイプ段階では、以下の機能を実現している。

- ユーザ位置設定機能(テンキーで移動可)
- ユーザ端末種別設定機能
- GPS による位置取得のエミュレート機能
- 網側での位置取得のエミュレート機能
- ユーザ状況の可視化機能

MAV によって、ユーザの位置や端末種別をインタラクティブに設定することができ、マルチグループアウェアネス表現の変化を画面上で確認することが可能となる。また、位置検出デバイスの配置とカバーエリアを示すことで、状況検出方法の確認や、位置検出デバイスの配置の見直しなどが行なえる。

現在、MAV を利用してマルチグループアウェアネスの生成技術に対する検討を進めている。また、ツールとしての MAV に対する要求機能の抽出も行なっている。

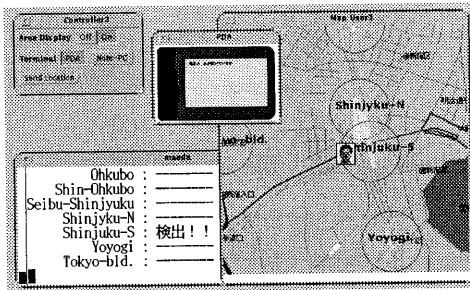


図 13: MAV の画面

6 今後の課題

今後の課題として、マルチグループウェアネスの実装技術の検討が挙げられる。具体的には、ユーザ側(端末)とグループ側(管理サーバ)の機能分担、マルチグループ環境における情報管理方式、ウェアネス情報に対するユーザ状況の正確な反映(更新のタイミング、現実とのズレへの対処)等がある。

また、ユーザが求めるマルチグループウェアネス制御を具体的に規定する、ユーザ要求の記述方法の検討も必要となる。

7 まとめ

モバイル通信環境がコミュニケーションにもたらす影響を、グループウェアの観点から考察し、不確定で動的な通信環境におけるウェアネスの重要性を述べた。さらに、「いつでも、どこでも」がもたらす、複数グループへの同時帰属状態の発生を指摘し、各グループの性格に応じ、複数のウェアネス表現を適用する「マルチグループウェアネス」という課題の存在を明らかにした。その上で、ウェアネス表現の具体例を挙げ、実現イメージを示した。

また、管理者やシステムからの押しつけではなく、ユーザ自身が求める制御を実現することの必要性を述べ、検討ツールとなる MAV の機能を紹介した。

今後は、ユーザ要求獲得や実装技術の検討を行ない、「いつでも、どこでも」つながっていることが、ユーザにとって負担とならないような協調活動空間の構築を目指し、研究を進める予定である。

参考文献

- [1] L. J. Stifelman, B. Arons, C. Schmandt, E. A. Hulteen, "VoiceNotes: A Speech Interface for a Hand-Held Voice Notetaker," *INTERCHI '93*, pp. 179-186.
- [2] 前田, 山上, "モバイルグループウェアを指向した情報表示方式 TrICK の提案," 情処研報, グループウェア 12-9, Jun. 1995, pp. 49-54.
- [3] 福本, 平岩, 曾根原, "ウェアラブルコンピュータ用キーボード FingerRing," 信学論文誌, Vol. J79-A, No. 2, 1996, pp. 460-470.
- [4] G. T. Marx, "New Telecommunications Require New Manners," *Telecommunications Policy*, 1994, Vol. 18, No. 7, pp. 538-551.
- [5] 中野, 吉田, 野々垣, "連絡をとりたい時にはどこまでも追いかけて且つ不要連絡を条件遮断する 'All the Way' システムのメッセージ意図抽出・回送機能について," 人工知能学会, SIG-HICG-9403-1, 1994, pp. 1-8.
- [6] 石井, "フォアグラウンドからバックグラウンドへ: コミュニケーション文脈の拡張とシームレスな支援環境," 信学技報, OFS94-30, Nov. 1994, pp. 1-6.
- [7] 松浦, 岡田, 松下, "仮想的な出会いを実現したインフォーマルコミュニケーション支援インタフェースの提案," 信学論文誌, Vol. J77-D-II, No. 2, Feb. 1994, pp. 388-396.
- [8] 小幡, 佐々木, "ビデオ画像通信を用いた仮想近接感サービスの検討," 信学技報, OFS95-31, Nov. 1995, pp. 7-12.
- [9] A. Smailagic, D. P. Siewiorek, "The CMU Mobile Computers: A New Generation of Computer Systems," *COMPCON '94 Spring*, pp. 467-473.
- [10] M. Weiser, "Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing," *Commun. ACM*, Jul. 1993, Vol. 36, No. 7, pp. 74-85.
- [11] 前田, 爰川, 山上, "モバイル指向の情報共有システム FlyingFISH の提案," 情処 52 全大, 4W-2, Mar. 1996.
- [12] V. Bellotti, A. Sellen, "Design for Privacy in Ubiquitous Computing Environments," *EC-SCW '93*, Sep. 1993, pp. 77-92.