

ユーザ不在期間の情報補完を可能とするモバイルグループウェア

川口明彦[†] 加藤善大[‡] 石原進* 水野忠則*

[†] 静岡大学大学院情報学研究科 [‡] 静岡大学大学院理工学研究科 * 静岡大学情報学部

携帯端末の普及によりモバイルコンピューティング環境が整い、また一方で会社などのオフィスを中心にグループウェアが普及している。モバイル環境に適応したグループウェアであるモバイルグループウェアが登場してきた。しかしながら従来のモバイルグループウェアは依然としてモバイル環境や一般的なグループウェアにおける問題点を十分に解決しているとは言い難い。モバイル環境ではユーザの都合や不安定な回線のためユーザが継続して協調作業を行うことが困難である。またグループウェアで利用する情報端末には様々な種類が存在するため、各情報端末間における情報の相互変換が困難である。本稿では、異なった情報端末間における情報の相互変換を実現、断続的に協調作業に参加するユーザの不在期間における作業情報の補完を可能とするモバイルグループウェアを提案する。そして有効性を確認するために提案モバイルグループウェアのプロトタイプを実装・評価を行った結果について示す。

Mobile groupware supporting the completion of the collaboration data between users' absence.

Akihiko Kawaguchi[†] Yoshihiro Kato[‡] Susumu Ishihara* Tadanori Mizuno*

[†]Graduate School of Information, Shizuoka University

[‡]Graduate School of Science and Engineering, Shizuoka University

*Faculty of Information, Shizuoka University

Mobile computing environment is organized due to the diffusion of the portable terminal. Groupwares have been used in the office of many companies. Recently mobile groupwares adapted to mobile environment have appeared. However, there are many problems about groupwares for mobile environment. It is difficult for mobile users to do cooperative works continuously, because of users' reason or unstable circuit. It is also difficult to change the information between each terminal, because there are various terminals. In this paper, we propose a mobile groupware which can change the information between each terminal, and complete the information of the collaboration while the users are absent. We implemented the prototype of the groupware and the evaluated the effectiveness by questionnaire.

1 はじめに

近年、通信技術の発達により広域移動無線インフラが整い、携帯電話や PHS などの小型携帯端末が広く普及している。また、情報技術が進展しコンピュータの高性能化・低価格化が急速に進んできたため、モバイルコンピューティングの概念は一般化している。

一方、コンピュータを用いた人間の組織活動支援に関する研究分野である CSCW(Computer Supported Cooperative Work) に対する関心が急速に高まってきている。CSCW ではグループのための協調作業を支援する環境を提供するシステムをグループウェアと呼び、人間の組織活動に対してのコンピュータ支援のあ

り方を考え直そうとしている [1]。

モバイルコンピューティングとグループウェアが一般化するに伴い、モバイルグループウェアというのが登場してきた。モバイルグループウェアは「いつでもどこでも誰とでも情報交換ができる」という可搬性に重点をおいて、移動先あるいは移動中の共同作業を支援するシステムである [2][3]。

しかしながら従来のモバイルグループウェアは依然としてモバイル環境や一般的なグループウェアにおける問題点を十分に解決しているとは言い難い。例えばモバイル環境ではユーザの都合や不安定な回線からユーザが継続して協調作業を行うことが困難であり、また

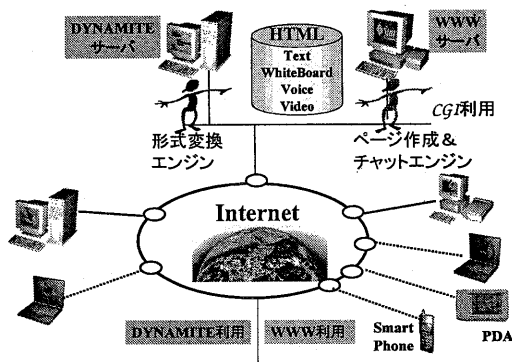


図 1: ユビキタス電子会議システム

グループウェアで利用する情報端末には様々な種類が存在するため各情報端末間における情報の相互変換が困難である。

本稿では、モバイルコミュニケーションに必要な様々な要素を統合し、異種の情報端末間における情報の相互変換を実現することにより、ユーザの不在時における作業情報の補完を可能とするモバイルグループウェアの提案を行う。また提案モバイルグループウェアのサブシステムとして Mobile Chat を実装・評価し、ユーザ不在期間の情報補完が可能であることを確認する。

2 従来のモバイルグループウェア

モバイルグループウェア端末はノート PC、PDA、携帯電話など多くの種類があり、搭載されている OS も Windows CE、Palm OS など多岐にわたる。グループウェアでは異種の端末間でも互いにコミュニケーションやコラボレーションを行うことが必要であるため、端末に依存しないグループウェアとして WWW ブラウザベースのモバイルグループウェアが登場してきている。

WWW ブラウザを利用した既存のモバイルグループウェアには、ユビキタス電子会議システム [4] や i モード対応の iOffice2000[5] などがある。ユビキタス電子会議システムはモバイル電子会議システム DYNAMITE (DYNAMIC Adaptive Mobile TELEconference System)[6] の拡張であり、モバイルユーザは手近にある端末の WWW ブラウザを使用して電子会議を行うため、OS に依存しないという特徴がある (図 1)。また iOffice2000 は i モード対応携帯電話の WWW ブラウザを使用し、スケジュール管理、ワークフローなどの機能を有する。

しかしながら WWW ブラウザを利用した既存のモバイルグループウェアには同期的 (リアルタイム) な協調作業が困難であるという問題点がある。同期的な

協調作業とは工事現場での打合せなどのように、映像と音声を共用して複数の人が同時に描画や会話を行うタイプの作業である。従来のモバイルグループウェアでは、HTTP (HyperText Transfer Protocol) の制約がある。すなわち HTTP では要求と応答が 1 対 1 に対応しているため、クライアントはサーバからの応答を待たずに要求ができず、同期的な協調作業を支援することは困難である。

3 提案モバイルグループウェア

まず仮定として提案グループウェアとは別に、ユーザの位置情報を提供する位置情報サーバがあるものとする。

3.1 目的

提案するモバイルグループウェアの目的は同期・非同期の切り替えをし、モバイルユーザのために情報の相互補完・フィルタリングを行うことである。情報の補完をすることによりコストの削減が可能となり、効率的なグループ活動を支援することが可能となる。

3.2 同期・非同期の定義

3.2.1 同期

同期とは、複数のもの (人間やコンピュータ) の間で時間的に同時または一定の関係にある状態、または時間的な関係を一致させる動作のことである [7]。同期型のグループウェアは、例えば電子会議システムに代表されるように複数の利用者が共用スクリーンや通信チャネルを介して、同時に共通の目的を持った業務を遂行するものである。

3.2.2 非同期

非同期とは同期の逆の意味で、人間やコンピュータが時間的に独立している状態、または時間的な関係を持たない動作のことである。非同期型のグループウェアは例えば電子メールに代表されるように複数の利用者が同時に存在することを前提としないため、リアルタイムのインタラクションは伴わず、情報は必要ときまで蓄積され、それらを後から参照することにより業務を遂行するものである。

非同期の場合はユーザ間の時間的距離が大きく、ユーザはお互いに情報をやりとりしながらも時間的にはそれぞれが別個に作業をする。

3.3 特徴と機能

従来のモバイルグループウェアと同様に、提案モバイルグループウェアの基本的な機能にはスケジュール管理、行き先掲示板、電子会議、ワークフローなどがある。ユーザはブラウザを利用してこれらの機能を利用することができる。

提案モバイルグループウェアは、従来の WWW プ

ブラウザを利用したモバイルグループウェアと比較して次のような特徴を持つ。

- 同期的な協調作業支援
- 情報端末に適した情報変換
- ユーザの位置情報の把握・反映

3.3.1 同期的な協調作業支援

提案グループウェアでは HTTP 以外で同期通信を行うことによって、同期的な協調作業を支援する。

同期的な協調作業で利用されるすべてのデータは DB に蓄えられる。そのため、電波の途切れやユーザの都合により同期的な会議や設計が不可能になった場合でも、その間のデータが失われることはない。ユーザは WWW ブラウザやメールなどで後から協調作業のデータを参照することができ、再び同期的な協調作業に復帰することが可能である。

したがって非同期だけでなく同期的な協調作業も支援することにより、時間的なコストの削減が可能である。

3.4 情報端末に適した情報変換

モバイルグループウェア端末の種類や OS は多岐にわたるため、提案グループウェアではユーザの依頼に基づいてそれぞれの情報端末に適した情報変換を行う。例えば、携帯電話のメールで会議の内容を知りたい場合、会議の内容を知りたいという依頼をデータベースに書き込むことによりメールで会議内容を知ることが可能である。携帯電話のメール機能は文字数制限があるものが多いため、会議内容を複数のメールに分割して送信する手段も提供する。

3.4.1 ユーザの位置情報の把握・反映

提案グループウェアは PHS や GPS (Global Positioning System) を利用した位置情報サーバを利用するため、各ユーザは他のユーザの位置や役割を把握し、組織としての意図や行動に反映させることが可能となる。

位置情報サーバから得られたユーザの位置情報は自動的に DB のスケジュールや行き先掲示板に反映される。ユーザの位置情報やスケジュールを考慮したスケジューリングやマネジメントによって時間的・空間的にコスト削減が可能である。

3.5 システム構成

提案モバイルグループウェアのシステム構成を図 2 に示す。

提案グループウェアはサーバ・クライアントシステムを採用し、サーバ側には同期支援サーバおよび非同期支援サーバ、DBMS (DataBase Management System) 及び DB (DataBase)、クライアント側には Applet を組み込んだ WWW ブラウザがある。同期支援サーバはビデオ会議サーバやホワイトボードサーバなどを含

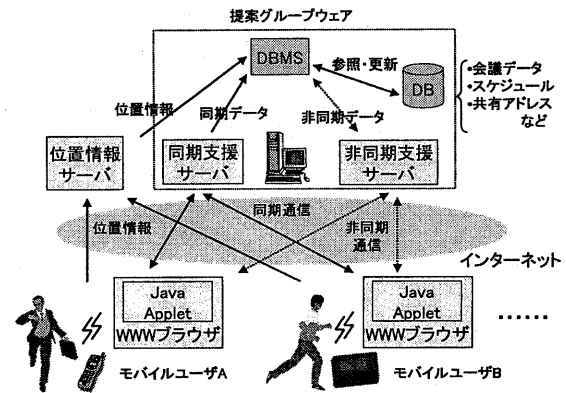


図 2: システム構成

み、同期的な組織活動を支援する。同様に非同期支援サーバは WWW サーバや情報の変換・補完を管理する情報補完サーバを含み、非同期的な組織活動を支援する。

4 サブシステムの実装

4.1 概要

提案グループウェアの一部分として、無線環境に適応したモバイルチャットシステムを Java 言語を用いて実装した。本システムは一般のチャットシステムのように文字による複数ユーザの会話を実現するものであるが、チャットの内容は常に Web データとして記録され、後から参照することが可能である。またユーザが途中で意図的に会話グループから退出した場合、あるいは意図に反してシステムに接続できなくなった場合には、チャット内容を簡単なダイジェストにまとめ、退出したユーザにメールで送信することを可能としている。

ユーザが使用するモバイルチャットクライアントは Java アプリケーションとして実装した。また DBMS の代用として、Java で利用可能な DBMS として軽量である IBM TSpaces[8] を用いた。

4.2 サブシステム構成

サブシステムは同期支援サーバ/クライアントとして Mobile Chat Server/Client クラス、非同期支援サーバとして情報の相互変換を統括する Information Completer, 簡易ダイジェストを作成する Digest Maker, 各メディアを管理する Chat/Web/Mail Manager のなどのクラスから構成される (図 3)。

4.3 同期支援

Mobile Chat システムは一般的なチャットシステムと同様に、ユーザに対して文字による同期的な会話を

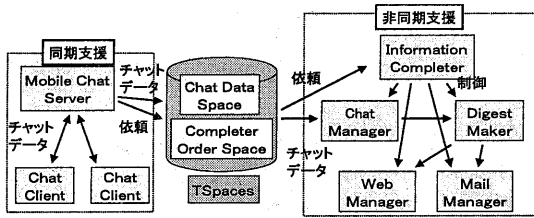


図 3: サブシステム構成

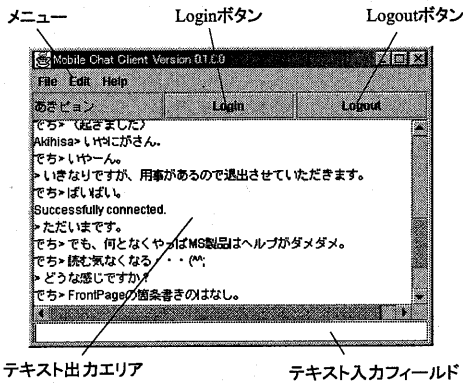


図 4: クライアントウィンドウ

提供する。チャットクライアントウィンドウを図 4 に示す。

Mobile Chat の最も大きな特徴の一つは、ユーザのログアウト/切断検出である。Chat サーバとクライアントはお互いが正常に動作していること、また通信路が途絶えていないことを確認するため、定期的に確認メッセージを送信して生存確認し合う。定期的に確認メッセージが届いていればチャットは続行されるが、最後に確認メッセージが届いてから各クライアントが設定した待ち時間が経過すると、サーバまたはクライアントは相手との通信が不可能になったと見なす。

Chat サーバがあるクライアント (ユーザ) との通信が不可能になったと見なすと、サーバは何らかの情報補完を Information Completer サービスに依頼する。依頼データの内容は例えば、「ユーザ A に対してチャットの内容を 1000 バイトに分けてメールで送信する」などである。

この Mobile Chat はユーザ不在時のサポート機能の一例である。

4.4 非同期支援

非同期支援の中心となるのが Information Completer サービスである。Information Completer サービスは情報の補完を統括する。すなわち Information Com-

pleter は、簡易ダイジェストを作成する Digest Maker サービスや各々のメディアを管理する Chat/Web/Mail Manager サービスを制御する。

Chat サーバがデータベースに何らかの依頼を書き込むと、Information Completer はそれを察知し、各メディアマネージャに対して依頼内容に基づいた指示を出す。例えば「あるユーザに対してユーザ不在中のチャット内容のメールを送信する」という依頼がデータベースに書き込まれた場合、Information Completer は Chat Manager に対して同依頼を処理するよう指示を出す。Chat Manager はチャットメッセージの量を監視し、メッセージの量がユーザの依頼量までたまると Chat Manager は Mail Manager にチャットデータおよびユーザのメールアドレスを渡し、Mail Manager がメールを送信する。ユーザの依頼内容によっては、ここでチャット内容は Digest Maker によって要約される。

Chat 内容は Web Manager を通して HTML ファイルとしても出力される。したがって、なんらかの理由で同期チャットに参加できないユーザは後からメールや Web を参照することが可能である。

4.5 ダイジェスト機能

今回のサブシステム実装におけるダイジェスト機能は、ただ単にテキストデータをダイジェスト化の割合に基づいて削減するという簡易的なものに留まった。

5 評価

5.1 評価方法

サブシステム Mobile Chat の有効性を確認するために、大学生 28 人によるアンケート調査を一人ずつ行った。まず、ノート PC 上のディスプレイで Mobile Chat Server/Client, Information Completer などの各サーバを立ち上げ、通常にチャットができることを確認してもらう。次に、チャットの途中で疑似的に回線の切断をしてチャットを一時中断してもらい、不在期間の情報をブラウザやメールで参照可能であることを示した後、アンケートに回答してもらう形をとった。質問内容は次の通りである。

(1) 使用してみて、次の機能の中から便利であるものには○を、便利ではないものには×を、どちらとも言えないものには△付けて下さい。

- メールを送信
- ダイジェストの作成
- HTML ファイルへの出力

(2) 問 (1) でそう答えた理由は何ですか？

(3) 問 (1) の機能の使用することにより、自分が参加していない間の情報の補完は可能ですか？

- 可能
- 不可能
- どちらとも言えない

5.2 アンケート結果

5.2.1 機能について

まず、問(1)の集計結果は図5のようになった。メールの送信およびHTMLファイルへの出力機能については「便利である」という回答が大部分を占めることがわかる。一方、ダイジェストの作成機能については「どちらとも言えない」という回答が最も多く、「便利である」という回答は10人とどまった。

5.2.2 理由

問(2)の回答をまとめると以下のような結果となる。5.2.1節と同様に、メールの送信とHTMLファイルへの出力機能については好意的な意見が多かった。しかし、ダイジェストの作成機能についてあまりはっきりとした理由はなく、ダイジェストの精度によるということであった。全体では完成度が高いといった反面、グループウェアの一部ではなく単なるチャットとして見ている意見もあった。

- メール送信について
 - ユーザが確認しやすくよい
 - ログアウトしている間の様子わかる
 - Chatはその場で話せばよいのでどちらでもよい
 - データ量が多くなるのでよくない
 - 必要のないデータをメールで送られてもうれしくない
- ダイジェストの作成について
 - 簡単に実現できそうである
 - 話の程度によってレートを変えられてよい
 - 時間が無い時は便利
 - ダイジェストの精度による
 - Chatには必要ない
- HTMLファイルへの出力について
 - 手軽に見ることができてよい
 - あまり意味を感じない
 - 表示が最も美しくなる
 - 読みたいときに読める
- 総合

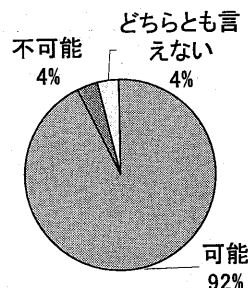


図6: アンケート結果「不在期間の情報補完は可能であるか」

- 完成度が高く現実性が見られる
- メール送信とHTMLファイルへの出力はどちらかでもよい
- 自分が関わっていない間の情報はどちらでもよい
- ログが後で見られるのは便利
- ログを見るのに別のソフトを起動しなければならないのが気になる
- 複数の手段で情報にアクセスできるのは重要

5.2.3 情報の補完

問(3)の回答結果をまとめると図6のようになった。問(1)および問(2)では意見がわかれることがあったが、問(1)で列挙した機能を用いることによって情報補完が可能であるとの意見がほとんどを占めた。

5.3 考察

今回のアンケートは提案モバイルグループウェアのサブシステム Mobile Chat を評価するために行われたが、全体的に見るとグループウェアのサブシステムとしてではなく Mobile Chat 単体についての回答が多かった。Mobile Chat をグループウェアのサブシステムとしてとらえていなかった回答者が多かったのは、アンケートの実施方法として、まず Mobile Chat を使用してもらった影響だと考える。回答者にできるだけ予備知識を与えないようにしたつもりだが、結果的に多くの回答者が Mobile Chat をモバイルグループウェアの一部として見ていなかった。

機能面に着目すると、アンケート結果ではメールの送信機能とHTMLファイルへの出力機能に関する支持が多いことから、モバイルユーザの役に立つ機能であると考えてよいだろう。第2章でも言及したように、モバイルユーザは常にネットワークと接続している状態を維持することが困難であるため、後からメールやブラウザなどで情報を参照することは有効である。ダ

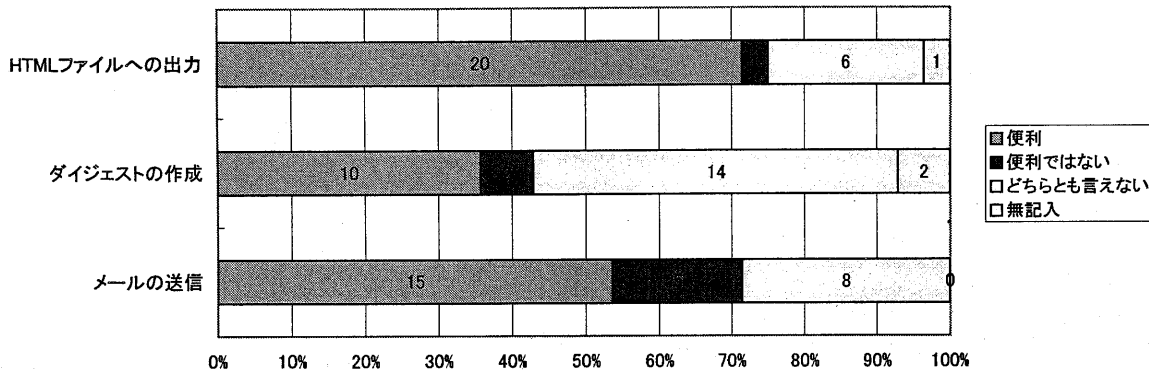


図 5: アンケート結果「各機能は便利であるか」

ダイジェストの作成機能は十分な実装がされていなかったため図 5 および 5.2.2 節のように否定的な意見が多かった。一方、5.2.3 節の結果からわかるように、ほぼすべての回答者が Mobile Chat によって、ユーザ不在期間の情報補完が可能であると回答している。ダイジェストの精度が良くなれば情報補完機能が有効に利用できるようになると期待できる。

6 おわりに

本稿では無線環境における協調作業支援が可能な同期・非同期型のモバイルグループウェアを提案した。提案グループウェアではモバイルユーザの位置情報を把握・反映し、非同期だけでなく同期的な協調作業の支援も可能である。このグループウェアを用いることにより、モバイルユーザのみならずデスクトップユーザにも不在期間の補完情報を提供する。

また、提案グループウェアのサブシステムとして Mobile Chat を実装した。Mobile Chat は一般的なリアルタイムチャットと異なり、ユーザは後からチャット内容を必要に応じてメールや WWW ブラウザで参照することができる。位置情報は今回の実装では使用しなかった。

評価は大学生に Mobile Chat を使用してもらい、その後アンケートを取る形を取った。Mobile Chat をグループウェアではなく単なるチャットとして見る回答者がいたが、メールの送信や HTML への出力機能は不在期間の情報がわかるため便利であるとの意見が多かった。結果的に情報の補完は可能であると言え、本モバイルグループウェアの有効性を確認できた。

しかしながら今後の課題として、モバイルユーザに適した作業情報のダイジェストをいかにして作成するかという問題が残る。チャットなどの単純な会話の場合は、特定の話者に注目したダイジェストの作成や定期的に発言を抽出する手法がすでに提案されている。

一方、会話だけに留まらないデータ会議などの例では、別の対策を講じる必要があるだろう。今後はこれらの問題に対する解決方法を検討するとともに、提案モバイルグループウェアの実装をさらに進める予定である。

参考文献

- [1] 石井裕. グループウェアのデザイン. 共立出版, 1994.
- [2] 松下温, 岡田謙一. コラボレーションとコミュニケーション. 共立出版, 1995.
- [3] 倉島, 市村, 田頭, 前野. モバイルグループウェアシステム「なかよし」. 情報処理学会第 54 回全国大会論文集 (3), pp.545-546, Mar. 1997.
- [4] 石川貴士, 山田善大, 太田賢, 水野忠則. Web ブラウザを利用したユビキタス電子会議プロトシステムの構築. 情報処理学会 DICOMO'99 シンポジウム論文集, Vol. 99, No. 7, pp. 91-96, June 1999.
- [5] Neo Japan Inc. ioffice.
<http://www.neo.co.jp/ioffice/>.
- [6] 太田賢 and 山田善大 and 水野忠則. モバイルコンピューティング環境における協調作業を支援する電子会議システム. 情処学モバイルコンピューティング研報, Vol. 98, No. 53, pp. 41-48, May 1998.
- [7] 日本電気株式会社, (株) NEC ドキュメンテクス. 情報通信技術用語辞典. 朝倉書店, 1997.
- [8] IBM Corporation. Tspaces.
<http://www.almaden.ibm.com/cs/Tspaces/>.