

シチュエーションに応じた動的メッセージ伝達システムの提案

辻 貴孝[†] 北岡紀子[†] 中西泰人[†] 大山 実^{†/‡} 箱崎勝也[†]

[†]電気通信大学大学院 情報システム学研究科

[‡]日本電信電話株式会社 サービスインテグレーション基盤研究所

概要

ここ数年で、携帯電話や PDA の普及によりモバイル環境が一般的になり、場所や時間の制約がなくなった。その一方で、コミュニケーションのコンテキストの複雑度は増すばかりであり、円滑なコミュニケーションが困難となってきた。そこで、我々はスケジュール情報と PHS による位置検索情報を利用し、受信者のコンテキストに応じて適切にメッセージを変換して送り届ける、動的メッセージングシステムを提案する。

本稿では、シチュエーションに応じた動的メッセージ伝達システム「Context Aware Messaging Service」の概要と実装、および実証実験について述べる。

A Proposal of Situation Based Dynamic Messaging System

Takayuki Tsuji[†] Noriko Kitaoka[†] Yasuto Nakanishi[†]
Minoru Ohyama^{†/‡} Katsuya Hakozaki[†]

[†]Graduate School of Information Systems, The University of Electro-Communications

[‡]NTT Service Integration Laboratories

Abstract

In recent years, cellular phone and PDA(Personal Digital(Data) Assistants) have come into wide use and we have gotten free from the restriction of time and the place. On the other hand, the context of communication has been getting more and more complicated. Thus we construct a situation based dynamic messaging system, using receiver's schedule and location of PHS, which converts a message to suitable media according to receiver's situation.

In this paper, we describe an overview of a situation based dynamic messaging system called "Context Aware Messaging Service", an implementation and a practical experiment.

1. はじめに

近年の電話網およびネットワークの発展と共に、ワークスタイルにも変化の兆しが見え始めてきている。なかでも、携帯電話や携帯端末の普及がもたらしたモバイル環境の一般化によって、場所と時間の束縛から開放されるようになった。しかし、その一方で、コミュニケーションにおける新しい問題が出現しつつある。

一人の人間が様々な通信手段を持っていることはもはや一般的であり、また、同じ通信手段を用いても

音声とテキストによるコミュニケーションが可能となりつつあるため、コミュニケーションのコンテキストの複雑度は増加する一方である。しかし、空間的に分散したモバイル環境では、時々刻々変動するコンテキストを共有することができないため、連絡を取る側が相手の状況に応じて適切なメディアを選択する必要があるような状況がうまれつつある。

例えば、ある人が自宅とオフィス、携帯電話の3つの電話を持っており、また電子メールも同様に3つのアドレスを持っているとする。この場合、メッセージ送信者は相手の状況がわからない状態でコミュニケー

ションをとるため、オフィスにいるにもかかわらず携帯電話に電話がかかってくる、帰宅しているのに電子メールが自宅のアドレスではなくオフィスのアドレスへ送られる、といったことが起きる。

このように、メッセージは配送されているにもかかわらず、受信者が受け取ることができない場面が多く見受けられる。これは逆に、連絡をとる側も相手の行動をある程度想定して手段を選択しなくてはならないということの裏返しでもある。実際、携帯電話の普及とともに同期的なコミュニケーションのコンテキストが複雑化しているため、相手の状況を気遣い、会話の一番初めで、そのメディアでのコミュニケーションが可能かどうか確認することは一般的な行動となりつつある。

ここでは、メッセージの受信者のコンテキストに応じてメッセージを動的に配送する Context Aware Messaging Service システム(以下、CAMS システム)を提案する。このシステムは、コンピュータと電話を統合するための CTI(Computer Telephony Integration)サーバ、スケジューラ、PHS による位置情報検索などを統合し、電話番号とアドレスの切り替え、同期/非同期コミュニケーションの切り替え行い、メッセージを受信者のコンテキストに合わせて動的に配送するものである。これにより、連絡をとる側が相手の状況を気にすることなく、相手の状況に応じて適切にメッセージを届けるシステムを構築できると考えられる。

以降では、CAMS システムにおけるメッセージ配送ルールの検討、システム的设计および実装、運用実験について述べる。

2. 設計コンセプト

従来のモバイルシステムに関する研究は、モバイル環境に居るユーザにメリットをもたらすシステムを構築することに主眼が置かれているものが多いが、本研究ではモバイル環境下に居るユーザにコミュニケーションを取ろうとしている同一グループ内のユーザにも目を向け、グループワークにおけるコミュニケーションにもメリットをもたらすシステムの構築を目指す。そのため、以下のような機能をシステムに取り入れる。

(1)適切なメディア変換

複数の通信手段やモバイル環境の普及が、コンテ

クストの複雑度を増す要因となっており、メッセージを送る側と受ける側でメディアが食い違うためにコミュニケーションをとることができない場面が数多く存在する。例えば、外出中に携帯電話ではなく、オフィスの電話にかかってきた場合や、メールは読めるがメッセージを送る側が電話しか使えない状態にある場合である。そこで、システム側でユーザのある程度のコンテキストを把握し、その都度適切なメディアに変換し、メッセージを送り届ける機能を実装する。

(2)スケジュールデータや位置検索情報の活用

コンテキストをベースにメディアの変換を行うためには、システムに対してユーザのコンテキストに関する情報を与える必要がある。そこで、ユーザに大まかなスケジュールとそこで使用できるコミュニケーションの手段を予め登録してもらう。システムはこれらの情報からルールに従い、適切なメディアでメッセージを送り届ける。しかし、人間は常にスケジューラに登録した通りに行動するとは限らない。これをカバーするために、PHS 位置検索情報を利用することで実際の場所を取得し、スケジュールデータとのマッチングを行う。スケジュールと位置情報が一致していればスケジュール通りに行動しているものと判断し、そうでなければ、スケジュール以外の行動を取っていると見なして、別のルールを適用する。

(3)コンテキストの事前開示

環境が分散することにより、時々刻々変化するコンテキストを共有できなくなっている。このため、コミュニケーションをとる際に発信側は相手の状況を気にかけるようになってきた。

そこで、スケジュールデータや PHS 位置検索情報をシステムのメディア変換のための情報として使用するだけでなく、同一グループ内のユーザにも開示することで、ある程度のコンテキストの共有を図る。

現在のモバイル環境では、電話をしたが受信者が会議中で携帯電話に出られないなど、コミュニケーションが成立するかどうかの条件は、受信者側のコンテキストに委ねられている部分がある。しかし、コンテキストを発信者に開示することにより、発信者側に対して適切なメディアの選択やコミュニケーションを取るタイミングの判断の支援が可能となる。

(4)コミュニケーション・ログの蓄積と視覚化

グループで協調的に作業を行う場合、メールや掲

示板などをベースとして情報を共有するグループウェアなどを利用することがある。グループのメンバーは、この上でノウハウの交換や問題点の解決の過程を把握する。しかし、実際はグループウェア上のやり取りだけではなく、個人と個人のやり取りの中からアイデアが生まれ、問題解決に大きく貢献する例も少なくない。

そこで、この見えにくい個人対個人のコミュニケーションを含む、電話やメールのコミュニケーションの履歴をすべてログとして残し、どのような過程でプロジェクトが進行したのかを把握できるようにするとともに、都合悪く打ち合わせに参加できなかった人への情報提供を支援する。

3. 動的メッセージ配信に必要となる情報の検討

ここで提案するCAMSシステムは、受信者のコンテキストに応じ、CTIサーバが状況に応じてメッセージを配信するものである。

CTIサーバに収容されている人、Aを想定する。A宛ての電話(固定電話、移動電話)、FAX、Eメールは、すべて一旦CTIサーバへアクセスすることとする。「Aが今どんな状況か、どこにいるのか、その時には

どのように接続すべきか」といったことは、CTIサーバが判断する。その為にはCTIサーバに、通信機器環境、希望する配信ルール及びスケジュールといった、Aに関する『配信に必要となる情報』を蓄積しておく必要がある。

『配信に必要となる情報』は、その情報の性質から事前登録が必要な情報と、随時登録が必要な情報の2つに分けることができる。

(1) 事前登録が必要な情報

予め収容者の行動を調査し、その人の行動から得られる以下の情報をCTIサーバに登録する。

- ・行動場所毎の通信機器環境およびアドレス、電話番号
- ・メッセージの重要度ランク付け
- ・メッセージ配信パターン

行動場所とは、収容者が主に行動する場所(自宅、職場、会議室など)のことであり、その場所における通信機器環境を予めシステムに登録する(表1、表2)。

メッセージの重要度ランク付けとは、メッセージの重要度を受信する側の意向に合わせてシステムにて付与するためのルールである(表3)。例えば、Eメールであればタイトルに「緊急」「至急」が含まれるもの及びこのアドレスからのものを、最上位ランクAとし

モデル:K (属性:学生)

表1 主な行動場所および場所ごとの通信機器設置・保有状況

| 行動場所 | 通信機器種類・保有状況 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|
| | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
| 自宅 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 研究室 | | | | | | | 0 | | | | | | | | |
| 図書館 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4F会議室 | | | | 0 | | | | | | | | | | | |
| 授業中 | | | | | | | | | | | | | | | |

凡例 ○:設置・保有
無印:設置・保有なし

表2 通信機器一覧

| 属性 | 通信機器名 | 種別 | 備考 |
|----|--------|----------|----|
| A | 1 固定電話 | 留守機能あり | 留守 |
| | 2 | 留守機能なし | 未用 |
| | 3 | 留守機能あり | 留守 |
| | 4 | 留守機能なし | 未用 |
| B | 1 FAX | | 留守 |
| | 2 | | 未用 |
| C | 1 PC | LAN接続 | |
| | 2 | 文字認識あり | |
| | 3 | 音声認識あり | |
| D | 1 携帯電話 | mail非対応 | |
| | 2 | 文字mail対応 | |
| | 3 | Email対応 | |
| E | 1 PHS | mail非対応 | |
| | 2 | 文字mail対応 | |
| | 3 | Email対応 | |
| F | 1 印字機 | 文字表示あり | |
| | 2 | 文字表示なし | |

*1: PHS、携帯電話での接続

表3 着信メッセージに対する重要度ランク付け

| | メール | 電話 | FAX |
|------|-------------------------------------|-----------|-------|
| ランクA | タイトルに「緊急」「至急」が含まれるもの ※: 大学の先生 | ※: 大学の先生 | ※: 先生 |
| ランクB | タイトルに「周知」が含まれるもの ※: CTSワーキンググループ | ※: CTI-WG | |
| ランクC | ランクA・B以外 | | |

※発: 発信元

表4 場所によるメッセージ配信パターン

| | メール | 電話 | FAX |
|-------|----------------|----------------|-----------------|
| 図書館 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | すべて発信へ転送 | サーバで受領 |
| 4F会議室 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | すべて発信へ転送 | サーバで受領 |
| 研究室 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | すべて発信への発信へ転送 | サーバで受領 |
| 自宅 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | ランクAのみ発信の発信へ転送 | ランクAのみ発信のFAXへ転送 |

表5 行動内容によるメッセージ配信パターン

| | メール | 電話 | FAX |
|---------|----------------|----------------|-----------------|
| 授業中 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | すべて発信へ転送 | サーバで受領 |
| 授業中・ゼミ中 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | すべて発信へ転送 | サーバで受領 |
| 授業中・授業中 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | すべて発信への発信へ転送 | サーバで受領 |
| 自宅に居る時 | ランクA着信時のみ発信へ転送 | ランクAのみ発信の発信へ転送 | ランクAのみ発信のFAXへ転送 |

て認識する、といったものである。

また、配信パターンとは、スケジュールにおける場所や行動内容によって、メッセージの配信をどのように行うのか、というルールである(表4, 表5)。

例えば、会議室に居るときには、メールはランクのAのもののみ携帯電話に着信通知を行い、電話はすべてボイスメールに蓄積しておくといった、『場所』を軸とする配信パターン設定と、研究活動中に受けたすべての電話は、研究室の電話に転送するといった、『行動内容』を軸とする配信パターン設定が考えられる。『場所』と『行動内容』による配信パターンのうち、どちらを優先するのかは、収容者によって事前に選択することができるようにする。

(2) 随時登録が必要となる情報

本システムでは、収容者の現在のコンテキストを把握するため、以下の情報をシステム側で管理する。

- ・スケジュール(時間帯・場所・行動内容)
- ・PHS位置情報

スケジュールについては、収容者の行動予定について、場所と内容の双方を登録する。しかしながら、スケジュールはあくまでも事前の情報であるため、変更が懸念される。本研究では、システム側でPHS位置情報も併せて把握することにより、より効果的なメッセージの配信を目指す。

4. システム構成

プロトタイプシステムの構成を図1に示す。本システムは大きく(1)管理レイヤ、(2)コミュニケーションレイヤ、(3)ログ管理レイヤの3つの部分に分けられる。CTIサーバには電話やメールのメッセージ配信と構内PHSが利用可能な日通工(株)製UnPBX(小規模事業所向ソフトウェアベースの電話交換機。以下、テレコムサーバ)を用いる。また、管理サーバにはWWWサーバ、メールサーバを含んでいる。

ユーザは予めスケジュールでわかっている予定と転送先などを入力する。ここで入力された情報はデータベースに蓄積される。また、管理サーバは一定間隔でPHSの現在の位置を取得しデータベースへ蓄積する。

システムは一定間隔でデータベースのデータからユーザのスケジュールとPHS位置情報による現在の位置を更新し、最新の情報を保つ。そして、アクションの起こる時間に、ルールに従ってテレコムサーバ

の設定を変更するとともに、最新のコンテキストをHTMLに書き出す。

テレコムサーバを経由して行われたコミュニケーションはログとしてデータベースに保存され、後から閲覧が可能となる。

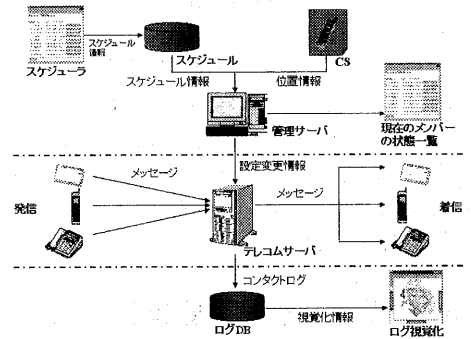


図1 システム構成図

(1) コンテキストの取得

ユーザのコンテキストは、①スケジュールデータ②PHS位置検索情報から取得する。

スケジュールラ

ユーザの予めわかっている予定の入力や変更は、スケジュールラでデータベースへ登録する。ここで、ユーザは予めわかっている予定、場所、作業内容等を登録する。

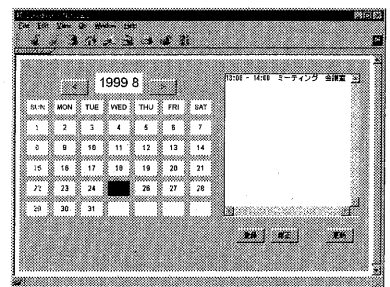


図2 スケジュール設定

現在は図2のようなJavaアプレットで実装しているが、一般的なユーザを想定した場合、端末からスケジュールの入力や変更を常時行うとは考えにくい。そのため、PDAや携帯電話でも扱える方法も検討する必要がある。

位置情報の取得

内線の PHS 基地局の状態についてはテレコムサーバで管理することができ、指定した一定間隔で PHS 基地局ごとに配下にある PHS 端末を CSV ファイルで取得することができる。PHS 基地局の出力は比較的弱いため、部屋ごとに設置することで部屋と PHS 基地局を 1 対 1 で管理している。

しかし、屋外については管理する手段がないため、現在はマピオンと NTT ドコモが提供している「今どこマピオン」[3]というインターネット上の PHS 位置情報検索システムを利用している。このサービスは Web ベースのサービスだが、プログラムから CGI にアクセスし情報を取得している。

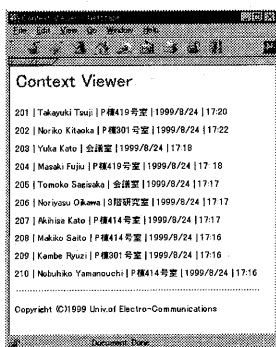
(2)メディア変換

テレコムサーバでは標準でボイスメール機能を搭載しており、仮に相手が応答できない場合にはメッセージを蓄積することができる。さらに、新しいメッセージの通知や蓄積された音声を音声ファイル(WAV 形式)に変換し、メールに添付することも可能である。転送方法や通知方法はソフトウェアレベルで設定可能であるため、コンテキストに応じてシステムで適切な設定情報を生成して、変換を実現している。

実際には、テレコムサーバとの通信には専用のソケットポート、AT コマンド、CGI を使用した Web ベースの管理ツールが用意されており、これらを用いて制御している。

(3)コンテキスト・ビューア

スケジュールデータと PHS 位置検索情報をグループに開示するものであり、データベースに蓄積されている最新の状態を HTML データとして生成している(図 3)。



| No. | Name | Phone No. | Date |
|-----|---------------------|-----------|-----------------|
| 201 | Takayuki Tsuji | P 機419号室 | 1999/8/24 17:20 |
| 202 | Noriko Kikoku | P 機301号室 | 1999/8/24 17:22 |
| 203 | Yuka Kato | 会議室 | 1999/8/24 17:18 |
| 204 | Masaki Fujii | P 機419号室 | 1999/8/24 17:18 |
| 205 | Tomoko Sasaki | 会議室 | 1999/8/24 17:17 |
| 206 | Noriyasu Okawa | 13階研究室 | 1999/8/24 17:17 |
| 207 | Akihisa Kato | P 機414号室 | 1999/8/24 17:17 |
| 208 | Makiko Saito | P 機414号室 | 1999/8/24 17:16 |
| 209 | Kanbe Ryuzi | P 機301号室 | 1999/8/24 17:16 |
| 210 | Nobuhiko Yamanouchi | P 機414号室 | 1999/8/24 17:16 |

図 3 コンテキストの開示

コンテキストの見せ方として、端末から閲覧する場合にはグラフィカルに、PDA や携帯電話から閲覧する場合にはテキストベースなど、環境に応じた表示方法をいくつか用意している。

(4)ログの取得

現在テレコムサーバの標準管理ツールで取得できるログは、実際に通話した場合に限られ、更に実際に使用した電話端末の番号しか取得することができない。そのため、転送の様子や連絡をとったというアクションを正確に取得することはできない。

しかし、テレコムサーバや電話端末の状態は専用の AT コマンドを監視することで取得することができるため、これをリアルタイムに監視し、解析することでより詳細なコミュニケーションの流れを把握することができる。本システムでは、管理ツールのログデータと AT コマンドをモニタして得られたログを組み合わせて蓄積している。

5. 検証実験

本研究で構築されるシステムを用いることにより、グループにおけるコミュニケーションがどのように変化するかを検証するために以下のような実験を行う。

被験者一人一人に携帯型パソコン、位置情報検索対応 PHS を持ってもらい、連絡を取る際や、スケジュールの入力、コンテキストの閲覧等はこれらの機器を利用してもらう。今回の実験では、コミュニケーションのログを残すことも前提としているため、すべてのコミュニケーションは管理サーバを経由する必要がある。そこで、電話は個人に割り当てられた内線電話にかけてもらい、転送機能を利用して実際の通話をする。

この実験の対象となるグループとして、一般的な会社組織におけるメッセージの流れではなく、互いに流動的なメッセージの流れが見られる対象として、個々が仕事を持ち、それぞれ活動しているが、ある一つのプロジェクトを協調的に進めているグループを選定した。このグループの特徴は、一般的な会社組織とは異なり、互いがフラットな関係にあることにある。即ち、主従関係がコミュニケーションに影響を与えないグループと言える。一般的な会社組織における情報伝達には主と従の関係があり、ここで取り上げているフラットな関係のコミュニケーションとは性質が異なる。

この実験から、相手のコンテキストが事前に把握できることにより、コミュニケーションがどう変わるか、行われたコミュニケーションを後からどのようにグループに反映させるか、どのようなメッセージ配送が適当かなどを検証する予定である。

6. まとめと今後の課題

CTI システムはデータベース等とともに企業のコールセンターなどに用いられるのが一般的であり[4][5]、営業活動や顧客管理に焦点が当てられたものが多い。そのため、個人やグループのコミュニケーションを支援すると言う点でのシステムはまだ少ない。

位置情報とスケジューラを用いてコンテキストに応じた情報提供を行うシステムとして、WEB PAD などがあるが[6]、これは個人を対象としている。本システムは、特定のグループのコミュニケーションを支援するためのものであり、スケジュール情報、その欠落情報を補足する位置検索情報をパラメータとして、配送ルールを決定し、適切な変換を行い、メッセージを動的に伝達する。それとともに、あらかじめ相手のコンテキストの把握を可能にし、発信者自身へのメディアの選択支援、更には対面のコミュニケーションのきっかけを提供している。位置情報を用いてコミュニケーション形成を支援する研究として[7][8]があるが、これらは偶発的なコミュニケーションに焦点が当てられている。

今後の課題としては、正しいメッセージ配送が行われるのはあくまで、スケジュール情報やそれを補足する位置検索情報が正しく取得されている場合が前提であり、これらの情報が欠落した場合や誤った情報から伝えられた場合の配送方法を検討する必要がある。メッセージ配送に関する研究として[2]があるが、パラメータについて検討されているものの、実装はされていない。

また、分散した環境にある人々にとって位置検索情報をはじめとする相手のコンテキストはコミュニケーションを取る上だけではなく、作業を進めていく上でも極めて重要な要素となり得る[1]。その情報をいかに提示するかインターフェイスの検討および評価を行う必要があると思われる[9][10]。

謝辞

本研究のためにテレコムサーバを提供していただいている日通工(株)、実証実験にご協力いただいているテレ・デザインの皆様へ感謝します。また、議論に参加してくださる日本建築学会情報システム技術委員会高度情報通信社会研究小委員会トランスネットワークシティワーキンググループの皆様へ感謝します。

参考文献

- [1] 由井園隆也, 麓光恵, 吉野孝, 宗森純, 長澤庸二. 分散環境下における研究室単位の情報共有システムの開発と適用, 情報処理学会 DICOMO'99 シンポジウム論文集, pp.557-582, 1998.
- [2] 安部倫子, 佐藤究, 布川博士, 小笠原直人. コンテキストの変化に対応したモバイルネットワークシステムを利用したコミュニケーション支援環境の提案, 情報処理学会 DICOMO'99 シンポジウム論文集, pp.557-582, 1998.
- [3] 今どこマピオン <http://imadoko.mapion.co.jp/>
- [4] ロケーションマネージャー (NTT データ) <http://www.nttdata.co.jp/profile/organ/ains/ains-j/mobile/phs.html>
- [5] いまどこサービス対応 GIS(富士通 SSL) <http://www.fjssl.co.jp/products/gis/positionview.html>
- [6] 林一輝, 松岡聡. コンテキストアウェアな情報提示システム「WEB PAD」, インタラクティブシステムとソフトウェア VI, pp.11-16, 近代科学社, 1998.
- [7] 角 康之, 江谷 為之, Sidney Fels, Nicolas Simonet, 小林 薫, 間瀬 健二, C-MAP: Context-aware な展示ガイドシステムの試作, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, pp.2866-2878, 1998.
- [8] 平川正人, 吉高淳夫. 位置情報利用による偶発的なコミュニケーション支援, インタラクティブシステムとソフトウェア VI, pp.11-16, 近代科学社, 1998.
- [9] Gutwin, C. and Greeberg, S., Effects of Awareness Support on Groupware Usability, Proceedings of CHI'98, pp.511-518, 1998.
- [10] Moon, Y., The Effects of Distance in Local versus Remote Human-Computer Interaction, Proceedings of CHI'98, pp.103-108, 1998.