

仲介者を活用した実世界コミュニケーション支援方式の提案

溝口 崇[†], 内田 達人[‡], 敷田 幹文[†]

[†]北陸先端科学技術大学院大学

[‡]甲南大学

E-mail: t-mizo@jaist.ac.jp, tatujin@mue.biglobe.ne.jp, shikida@jaist.ac.jp

あらまし

近年, 携帯電話などのモバイル端末が普及し, いつでもどこでもコミュニケーションを行うことが可能となった. そのため, 通信相手の状況がわからない中で, 無理にダイレクト通信が行われてしまうことによる, 会議中の携帯電話の着信音のような不適切なやり取りも増加している. 既存の研究では, 受信者の状況情報を取得し, 送信者に提供することで, 状況による障害を緩和してきたが, 受信者の些細な状況変化への気づきや, 各々のプライバシーに対するポリシーを計算機上で表現させることは困難であった. そこで本論文では, 送・受信者間通信に仲介者となる人間を介在させることで解決を試み, 計算機を活用し受信者の状況に応じて最適な仲介者を効果的に選択する方式を提案する.
キーワード: 仲介者, アウェアネス, プライバシー, インフォーマルコミュニケーション

Proposal of Real World Communication Support Method using Intermediary

Takashi MIZOGUCHI[†], Tatsuhito UCHIDA[‡] and Mikifumi SHIKIDA[†]

[†]Japan Advanced Institute of Science and Technology

[‡]Konan University

E-mail: t-mizo@jaist.ac.jp, tatujin@mue.biglobe.ne.jp, shikida@jaist.ac.jp

Abstract

Today, people can communicate with each other anytime and anywhere by using PDA or mobile phone. But the communication is without awareness of the partner's situation. There are many papers research how to report the receiver's situation to the sender with the supporting of the computer and network. In this paper, we propose the new method in the concept of the intermediary (human) is between the sender and receiver, and make the communication more effectively.

Keywords: intermediary, awareness, privacy, informal communication

1 まえがき

まず, 本研究を取り巻く背景と目的を述べる.

アウェアネス支援

近年, 携帯電話などのモバイル端末が普及し, いつでもどこでもコミュニケーションを行うこ

とが可能となった. そのため, 通信相手の状況がわからない中で, 無理にダイレクト通信が行われてしまうことによる, 会議中の携帯電話の着信音のような不適切なやり取りも増加している.

このような背景のもと, 状況情報に関する研究が数多く行われている. 既存の研究では, 状況を把握する対象となる人(以下, 被参照者)の状況情報を取得し, 状況情報を参照する人(以下, 参照

者)に提供することで、状況による障害を緩和してきたが、被参照者のトイレや立ち話等の些細な状況変化への気づきや、個人のプライバシーに対するポリシーを計算機上で表現させることが困難であるといった問題点を持つ。

これらの問題を解決するため、本論文では、参照者・被参照者間通信に第三者を介在させる。人間が加わることで、被参照者の些細な状況変化に対しても容易に気づくことが可能となる。また、たとえ計算機弱者であっても日常のコミュニケーションで行っている、個人のプライバシーフィルタを活用したプライバシー制御が容易に行える。そこで、被参照者の状況に応じ最適な第三者を効果的に選び出す方式について提案する。

インフォーマルコミュニケーション支援

従来の日本のオフィスの傾向として、大部屋スタイルが一般的であると言われている[1]。近年では、インターネットやパソコンの普及により、オフィスの個人作業空間を個室やパーティション化する企業が増加している。これは、西洋の民族性を強く反映したものであり、大部屋に慣れ親しむ日本人にとっては、対面コミュニケーションの減少による疎外感を感じる事が指摘されている[2]。この問題点が、インフォーマルコミュニケーションの減少の大きな要因となっている。

また、ネットワークを利用して、離れた場所にいる人とのコミュニケーションを支援するシステムがあるが、現在ではまだ、対面コミュニケーションほどのノンバーバルな情報を伝えることができていない。

そこで筆者らは、大部屋のインフォーマルコミュニケーションの発生が、対面コミュニケーションに起因していることに着目し、本提案方式により、第三者と被参照者の対面コミュニケーションの活性化を支援することで、インフォーマルコミュニケーションを間接的に支援する。

以下、2章では既存の方式について述べ、3章で新しく提案する方式について説明する。そして、4章で既存の方式との比較と応用について議論を行った後、最後の5章でまとめと今後の課題を述べる。

2 既存の方式

既存の研究では、離れた場所にいる人の状況を把握することについて、さまざまな方式が提案されている。本章では、関連する研究の紹介を行った後、提案されている方式の共通点と問題点について述べる。

2.1 関連研究の紹介

まず、スケジュール情報と PHS の位置情報から状況を推測し、被参照者の状況に合わせたメッセージの動的配信を行う研究がある[3]。

次に、状況情報を手動で入力する方式により、ユーザの状況把握を行った研究がある。一つに、行き先ボードを用いた研究で、今後の行き先とその場所での電話、メール等のコミュニケーション手段について提供するシステムがある[4]。また、携帯電話に状況情報を入力する機能を加え、会議中などにおける不適切な電話の削減を目指した研究がある[5]。さらに、電子メールを利用して自分の状況情報を送信することにより、周囲の人に状況を知らせるシステムがある[6]。

そして、複数資源からの情報を一元管理し、統合した後に、明確な状況情報としてユーザに提供する研究もある[7]。

2.2 共通点

既存の研究[3]~[8]で提案されている方式は、図1に示すように被参照者の状況情報を取得し、その情報を参照者に提供している点で共通する。

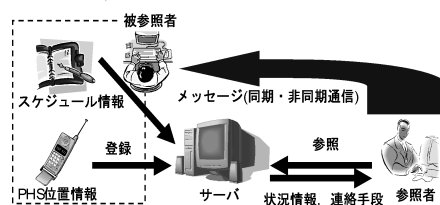


図1: 従来方式の概略

2.3 問題点

従来方式には、次のような問題点がある。

- 些細な状況変化への対応が困難
センサによる実世界の認識には誤差が大きく、またスケジュール情報と実行動のズレもあり、細かい状況把握が難しい。

- 計算機でプライバシーを表現する難しさ
細かいプライバシー制御を計算機で行おうとすると、ポリシー記述が膨大な量になり、計算機上で表現することが困難である。
- 対面コミュニケーションの減少
今日のオフィスでは、インターネットを活用した非対面でのやり取りが増え、インフォーマルコミュニケーションが減少している。

3 提案方式

本章では、我々が提案する、最適な仲介者を提供する方式を説明する。

3.1 方式の概要

本提案方式を用いて最適な仲介者を提供する機構の概略図を図2に示す。この機構は以下の手順から構成される。

- (1) ユーザから参照要求があると、対象人物に関する最適な仲介者の情報を提供する。なお、本論文では情報を参照しメッセージを送信するユーザのことを**送信者**と呼び、対象となる人を**受信者**と呼ぶ。また、中継する第三者を**仲介者**と呼び、利用する情報源を**資源**と呼ぶ。
- (2) 各種センサ類や行き先ボードなどの複数の資源から、受信者に関する情報とシステム登録者全員に関する情報をシステムが収集する[7]。
- (3) 収集した受信者とシステム登録者全員の状況情報から、①状況の一致率、②登録者の作業状態による仲介可能性、③受信者が誰に仲介して欲しいかの要望、を評価する。形式については、3.3節で説明する。
- (4) ①～③の3つの基準を使用し、評価式を用いて、最適な仲介者を算出する。

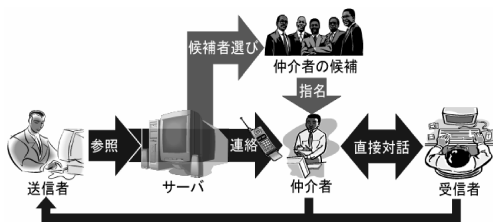


図2: 提案方式の概略

3.2 状況の表現法

我々は、既に状況の表現法として対象者・時間・場所・理由・手段・行為の6つの要素を定義し、有効性を確認した[7]。その具体例を表1に示す。

表1: 状況の表現法

要素名	例1	例2	例3
対象者	榊	青山	岩城
時間	5/24 15:00	5/24 17:00	5/24 13:00
場所	小会議室	営業3課	営業3課
理由	案件A	案件A	案件B
手段	PDA	PC	
行為	会議中	就業中	就業中

3.3 最適な仲介者の選択基準

最適な仲介者を選択する基準として、以下に3つのものを挙げる。これらの基準を3.4節で説明する評価式に反映させる。

3.3.1 受信者と仲介者の状況の一致率

本提案方式では、システムの登録者全員が仲介者になりうる。まず、受信者と登録者全員の状況情報を、既存の研究[7]の方式により抽出する。次に、受信者との状況の共通性を一人一人比較して行く。

本来ならば、時間を軸とした時の場所・理由・手段・行為の4項目すべてが一致して、はじめて2人の状況が一致していると判断できる。しかし、仲介という観点からの一致を考えると、受信者と仲介者が違うことをしていても、また違う場所に居ても仲介可能であり、そこで何をしているか・何を使用しているか等の行為・手段には影響を受けない。よって、本論文では「場所」「理由」が一致していることを互いの状況一致と定義する。

なお、理由に関しては、受信者とシステム登録者が完全一致か否かで評価し、場所に関しては、場合分けを行い、その中で受信者とシステム登録者が完全一致か否かで評価する。

一例として、場所を部屋内・社内・社外と分類し、受信者と仲介者の状況の組み合わせに、4段階の重み付け(数値)を対応させた例を表2に示す。

表 2: 受信者と仲介者の状況一致の評価例

場所 \ 理由	一致	不一致
部屋内一致	1.0	0.67
社内一致	0.67	0.33
不一致	0.67	0

また、現在の状況は一致しないが、近い過去で一致していた場合、受信者の情報を把握している可能性が高い。一例として、現在の状況の一致を80%、過去5分前での状況の一致を20%で見て、合わせて評価するといった方法も考えられる。

3.3.2 仲介者の作業状態による可能性

3.3.1 節では、受信者との状況の共通性を調べたが、その仲介者候補がいま何をしているかによって仲介可能性の問題が生じる。本論文では、「行為」を判断基準とし、仲介可能性を評価する。

本提案方式は、オフィス内で営業日・営業時間帯に利用することを想定しているため、仲介者がプライベートな時間帯や社外活動の場合は、仲介者に選ばれないものとする。

仲介者は、行為に対する作業状態を場合分けし、各自で設定する。大きく分類すると、自分の席での仕事中等の応対可能な状態、一時休憩中等で応対できるか不明の状態、会議中・電話中等の応対不可能な状態に分けることができる。すなわち、場所よりも「何をしているか」の行為に強く影響を受ける。

一例として、仲介者の作業状態を応対可・不明・応対不可・社外と分類し、4段階の重み付けを対応させた例を表3に示す。

表 3: 仲介者の作業状態の評価例

作業状態	行為	評価
応対可	在席等	1.0
その他不明	一時休憩中等	0.67
応対不可	会議中・電話中等	0.33
社外	営業中・出張中・帰宅・有給休暇等	0

3.3.3 受信者が誰に仲介を希望するかの要望

3.3.1～2 節の2つの基準から、客観的に適した

仲介者を導き出すことができるが、さらに受信者の主観を反映させ、親近感のある仲介者を導く。

受信者は、送信者グループを場合分けし、各自で設定する。それぞれの送信者グループに対し、業務内の用件・業務外の用件と用件ごとに、特に仲介して欲しい人に対して順位付けを行う。それぞれの希望順位に複数人設定することも可能であるし、特に要望がなければ設定しなくてもよい。設定された人には重みが加算され、なされていない人の重みは変化しない。なお、緊急連絡や重要度の判断は、仲介者が判断する。

一例として、送信者グループを職場・上司・家族・外部に分け、さらに業務内・外の連絡にそれぞれ第1～3希望と希望なしという順位を設け、4段階の重み付けを対応させた例を表4に示す。

表 4: 受信者が誰に仲介を希望するかの評価例

送信者	希望順	評価	業務内	業務外
職場	第1	1.0	青山,花形	岩城
	第2	0.67		星野
	第3	0.33		
	なし	0	上記以外	上記外
上司	:	:	:	:
家族	:	:	:	:
外部	:	:	:	:

3.4 最適な仲介者の選択方法

3.3.1～3 節で述べた3つの選択基準を使用して、最適な仲介者の期待度を算出する評価式と、それを使用した最適な仲介者選択の流れを説明する。

3.4.1 最適な仲介者を選択する評価式

各選択基準に対して、システム登録者の中から選ばれた候補者の期待度 Q_i の算出を行い、数値の高いものを最適な仲介者とする。

評価式として以下のものを用いた。

$$Q_i = \frac{f_1(X) + f_2(Y) + f_3(Z)}{3}$$

X: 受信者と仲介者の状況一致 (場所・理由)

Y: 仲介者の作業状態 (行為)

Z: 受信者の要望

f_1 : 表2の分類, f_2 : 表3の分類, f_3 : 表4の分類

なお、本提案方式での評価値を $1 \cdot 2/3 \cdot 1/3 \cdot 0$ と 4 段階で表現することで、期待度は $0 \leq Q_i \leq 1$ の値をとる。

3.4.2 選択方法の例

最適な仲介者を選択するためには、最初に送信者が受信者を決め、その要求に対してシステム登録者全員の重み付けを抽出する。

上記表 1~4 の例には一貫性があり、榊さんを受信者とした時に、業務上の連絡を取りたい職場の同僚である送信者の場合で、仲介者の期待度の計算を行った例を表 5 に示す。

表 5: 仲介者の期待度と選択例

評価基準	候補者	
	青山	岩城
受信者と仲介者の状況一致	0.67	0.33
仲介者の作業状態	1.0	1.0
受信者の要望	1.0	0
期待度	0.89	0.33

この結果から、期待度が最も高い青山さんを仲介し、実際のコミュニケーションを行うことが効果的であることがわかる。

4 議論

この章では、既存の方式と提案方式の比較、提案方式の応用について議論を行う。

4.1 既存の方式との比較

既存の方式について、仲介者・アウェアネス・プライバシー・インフォーマルコミュニケーションの観点で比較を行う。

仲介者

文献[6]では、重要な会議の進行を妨げないように、受信者が付近に居る人を現時点のコンタクト先に指定することについて触れていたが、受信者の主観のみで選択していた。

本提案方式では、受信者の主観的な希望も反映させながら、さらに時々刻々変化する受信者とシステム登録者の状況情報から、状況の一致率・現在の作業状態・要望などを客観的に評価し、現時

点における最適な仲介者を動的に選び出し、期待度で順位付けして送信者に知らせることから、より良い方式であると考えられる。

アウェアネス

計算機のみによる支援では、センサ利用による実世界の認識に誤差が大きいことや、スケジュール情報と実行動のズレもあり[3]、細かい状況把握が難しいことが指摘されている[7]。

本提案方式では、人間の目配りが追加されることで、細かい状況把握を補うことができる。これにより、従来は把握困難であった、受信者のトイレ、立ち話等の些細な状況変化にも、仲介者の受信者への気づきや、仲介者が周囲に聞く・探す等の自律的な行動から、計算機+人間による支援は、アウェアネスの向上に役立つと考えられる。

プライバシー

メディアを利用する際に必要となるプライバシー制御であるが、これを計算機で行おうとすると、個人個人でポリシーも違えば、時と場合により制御の仕組みも異なる。このことをすべて計算機上で表現しようとする、その記述は大変複雑になり、かつ膨大な量に及ぶため、すべてを網羅することは困難であることが指摘されている[7]。

一方、仲介支援による新たな問題として、仲介されたくない情報が仲介されるといった問題が発生することも懸念される。

本提案方式では、メディアとして仲介者を利用するため、制御部分を人間が代行可能である。これはすなわち、日常のオフィス内で行われているプライバシー制御そのものである。さらに、同じグループの人が仲介者になることで、業務内容に関しても、より深い判断を行うことができる。

また、受信者側では、あらかじめ送信者グループ別、業務内・業務外の用件別で希望者を反映させることができる。送信者側でも仲介者の使い分けや、内容を判断し仲介させて良いかどうか、どこまで話して良いかといった制御も可能である。

インフォーマルコミュニケーション

今日のオフィスでは、インターネットを用いた

非対面によるやり取りが増加し、インフォーマルコミュニケーションが減少していることが指摘されている[7]。また、インフォーマルコミュニケーションを誘発する最も効果的なものが対面コミュニケーションであると言われている[2]。

本提案方式では、現状のオフィス形態に手を加えることなく、仲介者と受信者の対面コミュニケーションを活性化させることができる。

一方、仲介する手間が少なからず増えてしまうことは否めないが、このことは大部屋オフィスで日常茶飯事に行われていたことであり、また業務上の教育においても必要不可欠な事である。さらに、インフォーマルコミュニケーションの誘発も期待でき、その効果がフォーマルな仕事への活用にも十分つながることが確認されている[1]ことから、意義は大きい。

4.2 応用

本提案方式を、仲介者を提供する独立したシステムとして実装するだけでなく、従来方式で利用されている状況情報を取得・利用するさまざまな研究に対して、本提案方式を付加することも可能である。

例えば、文献[8]では、送信者・受信者の意向を考慮し、状況情報を加えることで最適な通信メディアを送信者に提供することを実現した。ここで、メディアの一つとして仲介者を利用することを考える。このシステムが提案方式のサーバにアクセスすることによって、誰に連絡を取れば良いかの情報を期待度で順位付けられ教えてくれる。そうすると、文献[8]で指摘されているような、送信者の意向として「早く連絡を取りたい」・「返事がすぐに欲しい」などの要望があった場合にも、仲介者の受信者へのアウェアネスから、受信者がトイレやコーヒーラウンジに居たとしても、その状況情報を送信者に隠したまま、送信者と受信者のコミュニケーションを支援することができる。

従って、既存の研究に本提案方式を結びつけることで、業務遂行の活性化にも大きくつながる。

5 まとめ

本論文では、計算機支援に人間との連携を考慮することで、より一層のアウェアネス向上が期待できる仲介支援方式と、仲介者の効果的な選び方について提案した。

これにより、従来方式では困難であった受信者の些細な状況変化に対しても、人間が加わることでプライバシーを判断しながら、柔軟な対応が可能となる。また、オフィス内の対面コミュニケーションの積極的な支援が可能となる。

今後の課題としては、システムの実装と予備実験を行い、期待度を算出する評価式のパラメータ調整を行うことと、評価実験を行い、仲介の有効性・問題点などを検証することである。

参考文献

- [1] “オフィス環境に関する調査研究”，財団法人ニューオフィス協議会，(1991).
- [2] 松下 温：“グループウェアの社会・文化的考察”，情報処理学会研究報告 GN, No.1, pp.1-6, (1993).
- [3] 北岡 紀子，辻 貴孝，中西 泰人，大山 実，箱崎 勝也：“位置情報を用いた状況推定によるコミュニケーション支援方式の提案”，情報処理学会研究報告 MBL, No.13, pp.33-40, (2000).
- [4] 上田 宏高，WANG Wooi Ghee，塚本 昌彦，西尾 章治郎：“電子メールを用いたユーザ位置管理システムの構築”，情報処理学会研究報告 GN, No.36, pp.1-6, (2000).
- [5] Schmidt, A. and Gellersen, H.-W.: “Context-Aware Mobile Telephony”, ACM SIGGROUP Bulletin, Vol.22, No.1, pp.19-21, (2001).
- [6] 中山 良幸，野中 尚道，星 徹：“WWW上に公開された「行先ボード」から最適な通信メディアを直接選択できるコンタクト支援システム”，情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, pp.2811-2819, (1998).
- [7] 敷田 幹文，大西 健治：“複数情報の一元管理による状況アウェアネス提供機構の提案と評価”，情報処理学会論文誌, Vol.46, No.1, (2005). (掲載予定)
- [8] 内田 達人，敷田 幹文：“状況情報の利用による分散型コミュニケーション支援法の提案”，情報処理学会研究報告 GN, No.49, pp.67-72, (2003).