

## マルチエージェントによる電話サービスの提案

5Y-2

石黒 義英 山中 克弘 兼吉 昭雄 宮下 敏昭

NEC ヒューマンメディア研究所

## 1 はじめに

オフィスにおけるコミュニケーションの手段として、電話は依然重要な位置を占めている。しかしながら、連絡相手の不在や会議中のためにすぐに話しができないなど、同期コミュニケーション手段であるがゆえの欠点も存在する。この問題は、電話をかける前に相手の状況をあらかじめ知ることができないために生じる問題であり、この点が電子メールなどの非同期コミュニケーション手段と比較して非効率とされる原因である。

電話をかける前にあらかじめ電話相手の状況を取得し、その状況に応じて電話先を変更したり、電話のタイミングを変更することができれば、電話の即時性を活かしながら効率的なコミュニケーションが実現できる。

本論文では、以上で述べたような電話コミュニケーション支援をマルチエージェントによって実現する手法について提案する。このエージェントは、オフィス作業の効率化を目指して我々が提案して来たオフィスエージェントシステム [1, 2] の一種であり、エージェントが相手の状況確認や状況に応じた電話先の変更処理などを代行することで、人手を煩わすことなくオフィスでのコミュニケーションの効率化を実現するものである。

## 2 電話コミュニケーションの課題

オフィスにおける電話コミュニケーションの問題点を、電話をかける側と受ける側双方の視点からまとめると次のようになる。

まず、電話をかける側から見ると、相手の在席状況や作業状況が解らないという問題がある。そのため、相手が不在もしくは別の電話への対応中に電話をかけることもあり、再度かけ直したり、伝言を依頼したりという手間が発生する。特に、伝言を依頼するとすると、第三者にも余計な作業を強いることになる。

一方、電話を受ける側は、自分宛の電話を常に意識して行動しなければならない。例えば、自席に転送機能付きの個人用電話機が備えられている場合には、移動先で電話を受けることは可能であるが、席を外す度

に電話がかかってくることを意識して転送先のセットを行うことは大きな負担となる。

これらの問題を解消し、効率的な電話コミュニケーションを実現するために、以下のような支援が有効であると考えられる。

- 電話相手の在席/現状確認  
電話をかける前に、システムが相手の状況を確認することで、確実に電話がつながるタイミングを知らせる。
- 電話の自動転送  
システム側でユーザの所在を認識し、ユーザの位置に最も近い電話へ自動的に転送する。

## 3 マルチエージェントの利用

前節で述べたような支援を行うために、マルチエージェントを導入することを提案する。これらのエージェントには、以下に挙げるような機能が必要となる。

- (1) オフィス内の人間の位置や電話機の状態などの環境情報の取得と保持
- (2) 電話をかける際の受信者状況の取得とその情報をもとにした判断

これらの処理は、通常人間が電話をかける際に行っているものであり、エージェントはこの処理を代行するものといえる。エージェントによる実現では、オフィス内の人間の状況や電話機の状態をモニタするエージェントを複数配置し、電話をかける際にこれらのエージェントが情報をやりとりすることにより、最適な電話先の選択を行なう。エージェントを利用することで、人間の手を煩わせることなく個人の所在などの環境情報が収集され、その情報に基づく電話先の決定がなされるため、電話をかける際の人間の手数を減少させることができる。

これらのエージェントは、人の位置や電話機の状態などオフィス状況を検知するセンサに接続されているため、センサリオフィスエージェントと呼ぶ。図1は、このセンサリオフィスエージェントによる電話コミュニケーション支援のイメージ図である。

センサリオフィスエージェントはオフィス内の人と場所に対応づけられて配置されており、人および場所に関連するローカルな環境情報の収集と管理を行なっている。図ではBさんへの電話指示により、Bさんのセンサリエージェントにアクセスし、環境情報を取得

している。その結果、Bさんが自席にいればそこに電話し、他の場所にいればそちらの部屋に電話をかけるといった処理が行われる。

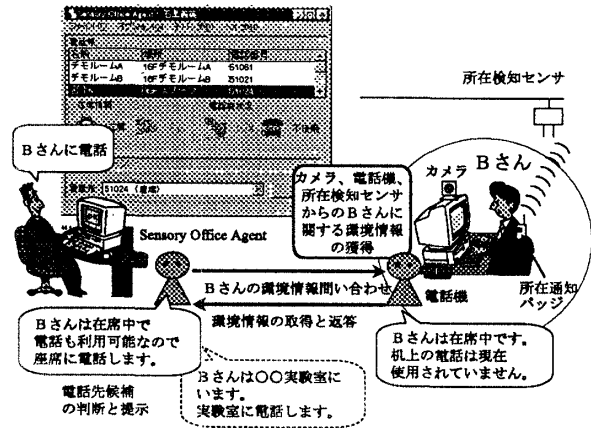


図 1: エージェントによる電話コミュニケーション支援

#### 4 システム構成

図2に本エージェントのモジュール構成を示した。電話相手の在席状態、所在、電話機の使用状態の3種類の環境情報を処理するモジュール、それらの情報を総合して判断し電話先の選択を行うメインモジュール、および他のエージェントと通信するモジュールに大きく分けられる。

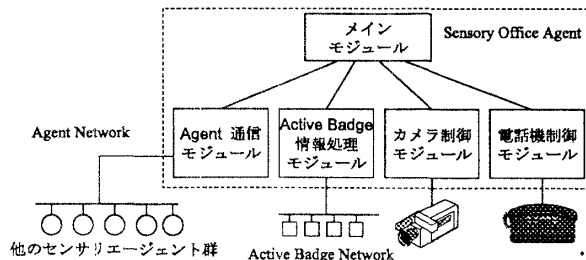


図 2: システムのモジュール構成

3種類の環境情報のうち、電話相手の所在の検知には Active Badge システム [3] を利用している。このシステムは、利用者が携帯しているバッジからの ID 情報を各所に設置されたセンサで検知することで、個人の所在場所を検知するものである。また在席状態の検知には、机上に設置されたカメラからの情報を画像処理することで在/不在の判断を行っている。さらに、Windows 95 のテレフォニ API (TAPI) 対応電話機により、電話機の制御と状態検知を行っている。これらの情報は、他のエージェントからの問合せがあった時に環境情報としてエージェント通信モジュールを通して返され、相手のエージェントが電話先を決定するために利用される。

#### 5 環境情報の自律的獲得

先にも述べたように、本システムでは、ユーザに意識させること無く環境情報を収集することが重要である。しかしながら、本システムを試用した結果、Active Badge を利用した所在検出では、環境情報の自律的獲得の点で問題があることが判った。これはセンサ-バッジ間の通信に赤外線を用いていることが原因で、これにより、ユーザは自分のバッジがセンサに捉えられるよう常に意識している必要が生じてしまっている。

そこで、我々は、赤外線を無線に置き換えることを検討中である。無線を利用することによって、上述の指向性の問題は解決でき、遮蔽物にも影響されないことから、無意識のうちに、ユーザの所在を検出することが可能になると考えている。さらに、無線の放送性を活かし、センサから周囲のバッジすべてに情報を送ることで、新たな支援やサービスを提供できる可能性も有している。

しかし、これらの利点は新たな問題を含んでおり、通信範囲内にあるバッジから同時に情報が送られてくると、電波が混信し正確な情報が検出できない可能性がある。このような状況下で、複数のバッジからの情報を収集できる手法を検討する必要がある。

#### 6 おわりに

本論文では、オフィスでの電話コミュニケーション効率化のために、あらかじめ電話をかける相手の状況を取得することが重要であることを述べ、状況取得のためにマルチエージェントを利用することを提案した。また、環境情報の構成要素である個人の所在情報の検知には Active Badge を利用したが、赤外線方式では自律的獲得の点で制約が多く、無線方式の採用を検討している。

現在、無線バッジのハードウェアの設計および作成を終了し、その所在検出性能のテストを行っているところである。今後、より効果的なアプリケーションへの応用を図って行く予定である。

#### 参考文献

- [1] 石黒, 垂水, 喜田, 東, 朝倉, 吉府, 田淵: マルチエージェントオフィスシステムとその実現, ソフトウェア科学会 MACC'95 (1995).
- [2] ISHIGURO, Y., et al.: An Agent Architecture for Personal and Group Work Support, in *Proc. of ICMAS-96*, pp. 134-141 (1996).
- [3] Want, R., et al.: The Active Badge Location System, *ACM Transactions on Information Systems*, Vol. 10, No. 1, pp. 91-102 (1992).