

M-093

## エージェントを用いた遠隔相談支援システムのコンポーネント化の提案 A Proposal of the Component-based Development of the Remote Consultation Support System with Multi-agents

上杉 裕也<sup>†</sup>, 澤本 潤<sup>†</sup>, 矢島 敬士<sup>‡</sup>, 瀬川 典久<sup>†</sup>, 杉野 栄二<sup>†</sup>  
Yuya Uesugi, Jun Sawamoto, Hiroshi Yajima, Norihisa Segawa, Eiji Sugino

### 1. はじめに

元来、遠隔相談を行う手法はコールセンターなどの電話を利用したシステムが主流であった。しかし、近年インターネットの普及が進むにつれ、テレビ電話や Web メールなどを用いて遠隔相談を支援する様々なツールが登場した。エージェントを用いた遠隔相談支援システムもその一つである[1]。これは、システムは相談者の質問に対して自動で回答を行ったり、相談者の分かりにくい語を解説するものであり、これによって専門家の負担を軽減したり、専門家相談者間にある知識差を緩和することができる。しかし、現在もっとも普及しているエージェントプラットフォームである JADE(Java Agent DEvelopment framework)[2] において、多種の分野に柔軟に対応できる遠隔相談システムを作成するためには様々な知識が必要であり、カスタマイズも容易ではない。そこで、本稿では、遠隔相談支援エージェントの機能要件について考察を行い、コンポーネント化し、システム構築の簡易化やカスタマイズを容易にすることを提案する。

本稿では、2章で現在までに作成されている遠隔相談支援エージェントや、コンポーネント化などの関連研究を上げ、続く3章ではコンポーネントに必要な要件を述べる。4章でそれらを踏まえ、システムの構成を述べたあと、5章でまとめを行う。

### 2. 関連研究

遠隔相談をエージェント技術により支援する試みとして、長谷川ら[3]の遠隔相談支援エージェントが挙げられる。これは遠隔相談のニーズが高まったことにより、専門家一人に対する相談者の数が増大し、専門家の負担が大きくなったことを受け、簡単な質問をエージェントに答えさせることによりその負担を軽減することを目的としたシステムである。相談者側の情報表示部にはトピックマップを用い、相談の流れを視覚的に捉えたり、専門用語の解説などを行い専門家・相談者間の知識差の軽減を行っている。本研究ではこれを遠隔相談支援エージェントの基盤として捉え、これを元にした遠隔相談支援エージェントのコンポーネントを作成する。

エージェントのコンポーネントを行っている例としては、中川ら[4]のコンポーネントモデルを用いた JADE ビヘイビア実装手法の提案などが挙げられる。これは、JADE において、ビヘイビアの実装が自発的な起動・連携などの観点から難しいことを受け、それらを容易に記述することの出来るエージェントスーパークラスを提案したものである。遠隔相談においても、起動時の他エージェントとの接続時や通信などにおいて、自発的な起動・

連携を行うため、それらを記述しやすいコンポーネントの作成に留意する必要がある。

また、遠隔相談により近いエージェントのコンポーネント化例としては、榎木ら[5]の CTI アプリケーションのためのエージェントシステムに関する一考察などが挙げられる。これは CTI アプリケーションにワークフローとエージェントの概念を取り込み、カスタマイズの容易化と、オフィス業務の自動化を図るもので、その実験としてヘルプデスクシステムを構築した。このシステムには知識差解消等の概念を取り込まれていないが、調整エージェントの仕組みなど、参考となる部分が多い。

### 3. 機能要件

#### 3.1 遠隔相談の流れ

遠隔相談は通常、以下のような流れで行われる。まず最初に電話等、相談者と専門家とが情報をやり取りする手段を確立する。次に、相談者の疑問点、抱える問題を整理するために専門家が相談者への質問を行う。その質問を踏まえ、専門家は解決策を策定し、相談者へと提示する。それに対して相談者が納得した場合にはその時点で相談を終了し、納得しなかった場合には質問へと戻り新たな解決策を考慮する。また、情報が不足している場合にはそれらの情報を取得するために一度相談を中断する場合もある。

遠隔相談支援エージェントも基本的には同様の手順で相談を行う。これらの手順を行う為に必要な機能を遠隔相談支援エージェントの基本要件とし、以下のように定義する。

- (1) 接続が容易に確立できること。
- (2) 双方ともに情報の提示ができること。
- (3) 相談データの保存や引き出しが行えること。

#### 3.2 主要機能

エージェントを用いた遠隔相談支援システムの目的として、専門家の負担の軽減や専門家・相談者間の知識差の緩和等があげられる。また、これらシステムの問題点として多：多の相談が行いにくいという問題がある。これらの問題を解決・実現するための機能を主要機能とし、以下に記す。

##### 3.2.1 自動応答

遠隔相談システムの問題となっている専門家の負担は専門家一人に対する相談者の人数が多いことや、二者間の知識差による単語の解説要請などによることが多い。そのため、単語の解説や、よくある質問などにはエージェントが自動で応答し、応答できない質問があった場合には専門家へと要請を行う手法で解決を図る。

##### 3.2.2 自動接続

多：多で通信を行う場合、問題となるのは新たに発生した相談者による接続要請をどの専門家に対して行うか

<sup>†</sup>岩手県立大学 Iwate Prefectural University  
<sup>‡</sup>東京電機大学 Tokyo Denki University

という点である。そのため、それらの状況を判断・記憶し、自動的に割り振りを行う機能を付与し、多：多通信を実現する。

### 3.2.3 監視

前節まで述べたように、この機能構成ではエージェントは自動で質問への答えを返す機能を持ち、相談者・専門家共に複数人いても対応できるように設計する。しかし、これらを実現した場合、以下のような問題が発生する可能性がある。

- (1) エージェントが、自分では回答できないことを認識できない。
  - (2) エージェントと相談者の会話がループする。
  - (3) 専門家が回答要請に応じない。
- これらを解決するためには、質問回答用のエージェントと専門家の両方を監視する機能が必要となる。

## 4. システムの構成

### 4.1 エージェント構成

長谷川らは遠隔相談用のエージェントを、相談者用のエージェントと専門家用のエージェントの二つにわけ、システムを構築した。本研究では、この考え方を元にし以下の様にエージェントを割り当て、システムを構築する。

- (1) サービスエージェント(SA)
 

自動応答機能を持つ相談者支援用のエージェント。相談者用の入力部と、専門家からの回答を示す出力部を持つ。
- (2) オペレータエージェント(OA)
 

SAの監視と、SAの回答できない質問を専門家に提示する専門家支援用のエージェント。専門家の入力部と、相談者の質問・SAの回答状況などを示す出力部を持ち、SAに割り込みをかけることができる。
- (3) スーパーバイザーエージェント(SVA)
 

SAとOAを自動で接続する調整機能や、中断している相談内容や分野ごとの質問リストなどの各種データベースを持つ相談監視・調整用のエージェント。SAとOAの会話履歴を保存し、OAに割り込みをかけることができる。

これらエージェントの構成を図1に示す。

### 4.2 本システムを用いた遠隔相談の流れ

このシステムを用いた遠隔相談は以下の様に行われる。

- (1) 相談者がSAを起動し、相談する分野を選択する
- (2) SAがSVAにアクセスし、その分野の用語や質問等のデータを受け取る。
- (3) SVAが接続先のOAを決定し、それをSAに返す。
- (4) SAがOAと接続し、相談を開始する。
- (5) 相談が中断する場合は、SA、SVAに相談の状況を保存し、再開時にはそれらを読み込むことによって複数回にわたる相談を実行する。

基本的に相談はSAと相談者との間で行われ、SAが回答できない内容に関しては専門家が回答する。

また、SAが間違った答えを返し続ける場合はOAが、オペレータに不手際が合った場合はSVAが割り込み要求をかけ、処理を決定する。

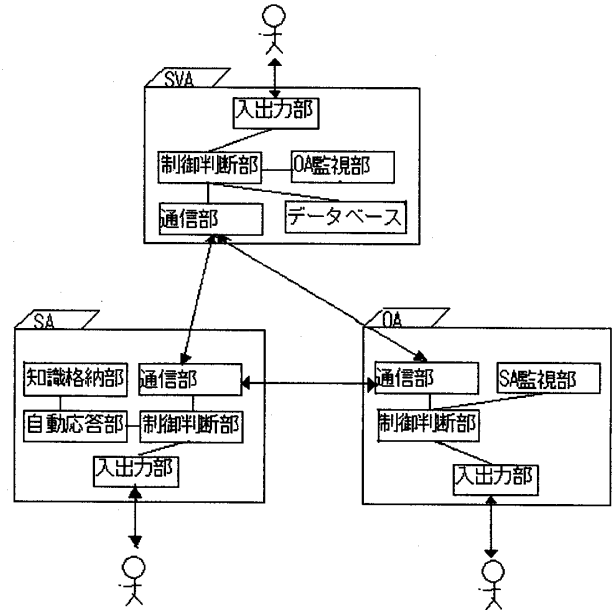


図1 遠隔相談システムのエージェント構成

## 5. まとめ

本稿では遠隔相談支援エージェントを作成する基礎として、SA/OA/SVAからなるスーパークラスを提案し、これらに必要なと思われる機能について述べた。今後はこの提案が有用であるかを検証するため、各スーパークラスを作成し、それを用いた遠隔相談システムの構築実験を行っていく予定である。

### 参考文献

- [1] Customer Service Optimization (CSO), <http://www.artificial-solutions.com/>
- [2] Fabio Luigi Bellifemine, Giovanni Caire, Dominic Greenwood, *Developing Multi-Agent Systems with JADE*, Wiley (2007/4/20).
- [3] 長谷川 洋平, 矢島 敬士, “相談洋トピックマップを用いた遠隔相談支援エージェント”, 東京電機大学卒業論文(2008).
- [4] 中川 博之, 大須賀 昭彦, 本位田 真一, “コンポーネントモデルを用いた JADE ビヘイビア実装手法の提案”, 合同エージェントワークショップ & シンポジウム 2008 (JAWS-2008) (in CD-ROM), (2008)
- [5] 榎木 浩, 中村 公治, 岡原 徹, CTI アプリケーションのためのエージェントシステムに関する一考察, 信学技報 SSE98-245, IN98-217 pp203-208, (1999)