

J-010

階層構造エージェントを用いた遠隔相談システムの提案

Proposal of remote consultation system using agent structured hierarchy

松田量夫* 矢島敬士* 澤本潤**

Kazuo Matsuda Hiroshi Yajima Jun Sawamoto

1、はじめに

現在、インターネットの普及により、電話以外のツールによる遠隔相談サービスが可能になっている。

しかし、相談者の増加に対して、専門家の人数は少ない。専門家が相談者一人一人に対応しては効率が悪い。神田による研究[3]では専門家一人で複数の相談者を相手にできるようにするためにエージェントを用いて遠隔相談を支援するというモデルが提案されている。エージェントは、人である専門家のような汎用性はないが、必要事項の質問など、専門家が行うべき部分を補うことができる。[3]では相談者とエージェントが相談を行い、専門家がエージェントを支援するという形で1対Nの相談を実現した。[3]の結果、専門家の負荷が大きいという問題が生じた。また、相談者側においても同時に支援要請が起きた場合、支援の待ち時間がストレスになるという問題も生じた

これらの問題を解決するために本研究ではSVA(Super Visor Agent)を用いた2段階層の相談モデルを提案する。SVAはSA(Service Agent)と専門家之间存在し、SAからの支援要請が来た場合はSVAで返答できる場合は返答し、できない場合は専門家に今までのメッセージ履歴をつけてわかりやすく支援要請を行う。このシステムを使うことによって、専門家は複雑な質問に対してのみ対応すればよく、対応速度の上昇により相談者の待ち時間は短くなる。

2、問題点

通常、相談者の人数に対して専門家の人数は圧倒的に少ないので、相談者と専門家が1対1で対応しては、相談の効率が悪い。よって、[3]では図1のように相談者とエージェントが相談を行い、エージェントを専門家が支援するというモデルが提案された。相談者とエージェントが相談を行うことで相談者と専門家が1対1で対応しなくても相談が行える。

* 東京電機大学

** 岩手県立大学

複数のエージェントは、自分で対応できない場合は専門家に支援を求める。しかし、複数のSAが同時に支援要請をしてきた場合、専門家は一度に複数の支援要請を相手にしなければならない。よって次の問題が生じる。

- ・ 複数のエージェントが同時に専門家に支援を求めた場合、専門家の負担が増えて相談効率が下がるという問題が発生。[3]のモデルでは相談の中心がエージェントとなることで1対Nの遠隔相談を実現したが、専門家が複数のエージェントと対応する場面は現れる。
- ・ また、複数のエージェントが同時に支援要請を送った場合、片方のエージェントはもう片方のエージェントの支援が終わるのをまたなければならない。よって、相談者の待ち時間は増加し、相談者のストレスにつながる。

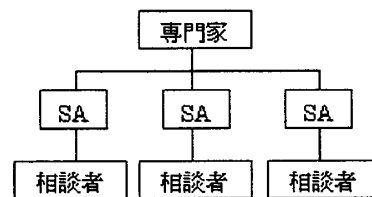


図1 [3]のモデル

3、解決方策

3.1 コンセプト

専門家とエージェントの間にSVAとい別機能を持つエージェントを置き、エージェントシステムをSVA, SAの2段階層構造にすることで相談を効率化する。SVAを置くことによって、専門家は複数(3つ)のSAではなく、1つのSVAに対してのみ対応すればよくなる。

本研究の相談形態を図2に示す。

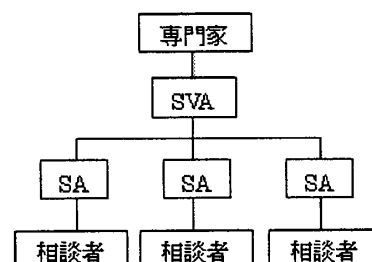


図2 本研究の提案モデル

3.2 システム構成

各エージェントの機能は次のようになっている。

SA: 相談者との情報のやりとりを行う。本研究では必要事項を相談者に質問し回答を得る。回答が、SA で対応できないもの場合は SVA へ支援要請を送る。

SVA: SA と専門家間で専門家のサポートを行う。SA からきた支援要請が自分で対応できる範囲のものの場合返答して、対応できないもの場合は今までのメッセージの履歴と合わせて専門家にわかりやすく提示する。

3.3 コンセプトの実現手段

コンセプト実現の実現方法として以下の手順を提案する。

- (1) SA と相談者で相談を進める。SA は相談者に対して質問を行い、相談者は回答を返す。この過程で専門家はかかわらず、SA のみで対応する。
- (2) SA は相談者の回答を SVA に送り、SVA はデータを処理して、専門家に提示する。この過程で専門家のすることは報告されたデータを観察するだけである。データの処理等はエージェントが行う。相談者の回答が正しいもの場合は SA が次の質問を提示する。
- (3) 相談者からの回答に例外処理が発生した場合、SA は SVA に支援要請を行う。つまり、SA で処理できない内容の回答が相談者から来た場合は SVA に支援要請を行う。
- (4) 支援要請を受けた SVA は自分で回答できる内容の場合は SA に回答を返して、自分で回答できない場合は以前のメッセージ履歴を加えて、専門家に支援要請をする。
- (5) 支援要請を受けた専門家は SVA に対して回答を返す。
- (6) 専門家から送られたメッセージは SVA を経由し、元の送信先の SA に送られ、相談者に提示される。SA はメッセージを受信した後、質問を再開する。
- (7) 質問が規定の回数に達した場合、相談を終了する。

3.4 本研究における相談の流れ

従来の相談では音声を中心に相談を進めていくが、本研究では音声は使わない。フリーテキストにてチャットのように相談を行う。相談はエージェントが相談者に質問をし、それにたいして相談者が回答、または質問を返すこと

で進める。そして規定の質問数の回答を終えると相談者側に結果が表示され、相談が終わる。相談の流れを図3に示す。

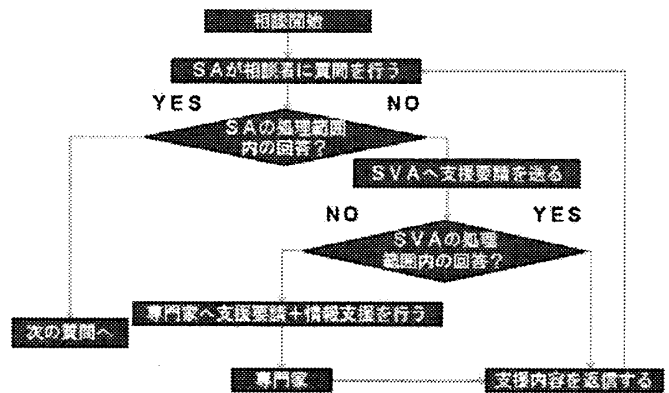


図3 相談の流れ

4、評価実験

4.1 実験目的

1対3の遠隔相談のエージェントシステムに、SVAを適用した場合と適用しない場合を比較して、専門家の負担の増減や相談者の満足度を確認する。

4.2 実験条件

条件1 1対3のエージェントシステムで相談を行う。エージェントからの支援要請はすべて専門家が対応する。

条件2 1対3のエージェントシステムにSVAを加えた階層構造のシステムで相談を行う。SVAは自分の知識で返答できるものは自動で返し、返答不可のものは今までのメッセージ履歴と合わせて専門家へ支援要請を行う。

条件1, 2ともに音声は使わず、テキストのみで相談を行う。

4.3 実験タスク

タスクとしては新規保険加入手続きの相談を扱う。

4.4 被験者

被験者は専門家1名、相談者15名。学生で、全員にPCの使用経験があった。

4.5 実験結果

・データ

実験にて、専門家の負担度を測る指標として専門家の操作時間を測定した。専門家の操作時間を図4に示す。条件1の専門家の操作時間平均は1570秒、条件2は1150秒。

約27%の減少という結果が出た。また専門家宛でのメッセージの回数の総数も条件1は245、条件2は117と約47%減の結果が出た。

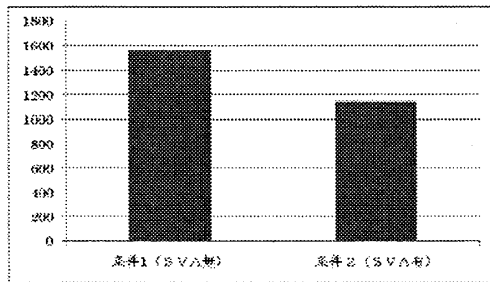


図4 各条件の専門家の平均操作時間

相談者の待ち時間に関しては各相談者がエージェントの処理、及び専門家の操作にて、自分の操作が行えなくなった時間を待ち時間とし、測定した。実験結果を図5に示す。条件1の待ち時間平均が915秒、条件2が412秒。約57%減という結果になった。

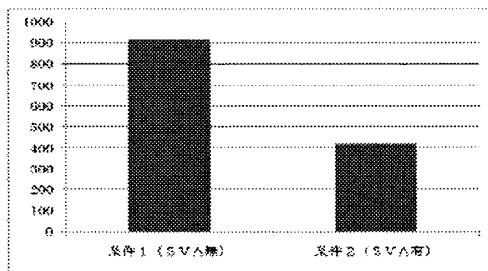


図5 各条件の相談者の待ち時間の平均

・アンケート

実験後相談者と専門家にそれぞれアンケートを行い、実験を5段階（1：大変良かった、5：大変悪かった）で評価してもらったアンケートの結果は表1、表2のようになった。

表1 相談者のアンケート結果

	SVAなし	SVAあり
相談のスムーズさ	3.3	1.6
集中度	3.3	2.6
雰囲気	3	3
信頼性	2.3	2.6
相談しやすさ	2.6	2.3
緊張感	3.3	2.6
満足度	3	2

表2 専門家のアンケート結果

	SVAなし	SVAあり
使いやすさ	3	3
情報取得のしやすさ	3	2
集中度	2	3
緊張感	2	3

5、考察

5.1 専門家の操作時間

専門家の操作時間を見るとSVAなしに比べてSVAありの方が操作時間が減少している。よって、SVAを用いた方が専門家の負担が減ることがわかった。

しかし、専門家へのメッセージは47%減少しているのに対して専門家の操作時間の減少は27%ということで大きいずれがある。ここで、専門家へ宛てられた質問の中身の分類したデータを表3に示す。

このデータによるとSVAありの場合は専門家の返答に時間のかからない語句質問が減り、時間のかかるそれ以外の質問、とくにサービスに関する質問が増えたことがわかった。実験後の相談者のアンケートによると、SVAありの方は相談がスムーズにいくので、質問がしやすい環境にあるという意見があった。よって、個人差はあるが相談をスムーズにさせることは相談者に質問意欲を増加させる可能性があることがわかった。

表3 分類分けした質問の総数

	SVAなし	SVAあり	返答時間平均
1、語句質問	77	62	17.055556
2、値段に関する質問	30	32	31.875
3、サービスに関する質問	6	15	33.125
4、自分の状況に関する質問	16	18	32

5.2 相談者の待ち時間

相談者の待ち時間の結果を見るとSVAなしに比べてSVAありの方が待ち時間が減少している。よって、SVAを用いることで相談者の待ち時間を減少させることができることがわかった。

5.3 アンケート結果

表1のアンケート結果を見るとSVAありにすると全体的に相談者の評価があがっている。特に相談のスムーズさという評価が非常に増加している。しかし、評価が増加している中で信頼度の評価が下がっている。実験後のアンケートによると質問に対して返答しているのがコンピュータなので、それに対して抵抗が少しあるという意見があった。よって、相談効率を上げることにに対して相談の信頼度が下がってしまうというデメリットがあることがわかった。

表2のアンケート結果をみるとSVAありにすると専門家の情報取得のしやすさは増加しているため、専門家もより相談を行いやすくなったことがわかる。しかし、緊張度と集中度の評価が下がっている。これは専門家の操作時間が減ったことで単純に暇な時間が多くなり、それが緊張度、集中度の低下につながったと考えられる。

6、おわりに

6.1 まとめ

遠隔相談における専門家不足の問題を解決するために相談者とエージェントが相談を行い、専門家がエージェントを支援するというモデルが提案された。

しかし、専門家の負担が多いという問題点を改善するためにSVAを用いた階層構造エージェントシステムを提案し、評価実験をおこなった。

結果として本提案方式において専門家の操作時間が短く、1対複数の遠隔相談で有効であることを証明した。

6.2 今後の展開

今後の展開として、SVAの機能拡張とSVAを用いた場合の信頼性の低下防止の2点が考えられる。

SVAの機能拡張として考えられるのは解説データベース自動登録機能である。実験の過程で相談者は同じ局面になると似たような質問を行い、それにたいして専門家が別の相談者にしたものと同一返答を返す場面が多々あった。そういった無駄を省くために質問に対する専門家の返答を自動的に解説データベースに蓄積し、次回同じような質問が来た際には前回専門家の返答した内容を返すというものが考えられる。

次にSVAの信頼性の低下に関する問題点だが、これを改善するためにはまず機械と信頼性の関係について研究する必要がある。人は何に対して信頼を抱くのか、機械と信頼性はどのような関係なのかについて心理学等の観点から研究し、信頼性向上の手がかりにするとという展開が考えられる。

7、参考文献

- [1]田中、小泉、矢島：非対称コミュニケーションモードを用いた遠隔相談向け対話支援環境の提案；ヒューマンインターフェース学会論文誌, Vol. 4, No. 3, 2002
- [2]田中、水野、辻、小嶋、矢島：分散環境での非対称コミュニケーションを支援する遠隔相談システム；情報処理学会論文誌, Vol. 40 No. 2
- [3]神田尋史：専門家とエージェントの協調による遠隔相談支援システムの研究；平成18年度卒業研究論文集東京電機大学情報メディア学科 P185, P186