

相談業務を対象とした対話支援環境の構築

安地 亮一 城塚 音也 桑田 喜隆
NTTデータ通信株式会社
情報科学研究所

要約: 金融相談端末上の相談業務を音声対話を理解することで知的に支援する実験システムを構築した。知識の少ないオペレータでも本システムの提供する知識を元にスムーズな対話を実現でき、サービス品質を維持できることを目的としている。本稿では、まず即時対話支援の位置づけを明らかにし、金融相談業務への適用の有効法を提案する。さらに具体的な実験システムの構成について述べる。

Intelligent dialog supporter for consulting service - Cyber Consultant -

Ryoichi ANCHI, Otoyoshi SHIROTSUKA and Yoshitaka KUWATA
Laboratory for Information Technology
NTT Data Corporation
e-mail: {anchi, sirotuka, kuwata}@lit.rd.nttdata.jp

Abstract: An experimental system was built which supports financial consultation performed on a consultation terminal by understanding spoken dialogue. The system enables operators to consult with clients smoothly based on information provided by the system and keeps high quality of the service. In the paper, the support function for real-time dialogue is defined and applicability to financial consultation service is discussed. Then the experimental consultation system and its preliminary experiment are explained.

1 サイバーコミュニケーション

インターネットの普及や高性能なパーソナルコンピュータの普及で、コミュニケーションツールとしてのコンピュータの役割が注目されている。コンピュータを通じた人間間コミュニケーションは、図 2a)のように分類される。一方、コンピュータが業務支援システムとして用いら

れる場面では、データベース、メディア処理、業務計算等の情報処理の役割が行われる。

コンピュータを介したコミュニケーションは Computer Mediated Communication(CMC) と呼ばれているが、本稿ではそれに情報支援を行うしくみを付加した新しいコミュニケーションパラダイムをサイバーコミュニケーションと呼ぶことにする。

従来のコミュニケーションとサイバーコミュニケーションの違いを図2に示す。

近年、グループウェアやCSCW等の、コンピュータ上で作業空間を共有することで、グループ知的生産活動を支援する研究が盛んである²⁸⁾。これらの動きは、上に述べたような、コミュニケーションツールとしてのコンピュータの役割と、従来の業務支援的な役割の両方を統合した、サイバーコミュニケーションの一つと考えることができる。ところが、現在研究が進められているグループウェア、CSCWの様な仕組みは、環境自身が積極的に情報提供を行うことは無く、協同作業空間を提供することにどまっている。

本稿で示す拡張されたサイバーコミュニケーションのアイデアは、協同作業空間を提供するのみならず、作業空間に積極的に情報提供することでユーザ間の即時対話をより円滑にしようというものである。以下にその仕組みを適用する金融相談業務についてとりあげ、サービス品質を向上するための支援環境について提案する。

2 金融相談業務支援

金融機関で行われる金融サービスの無人端末化が進んでいる。なじみの深いものでは、銀行ATMでの預金引き出し業務や、振込業務がある。最近では、消費者金融業者の無人自動契約機が、非常に注目を集めている。このように、従来窓口で行われていた業務が、無人端末上に移行する傾向が強い。この傾向は、金融事業者のコス

トダウンなどの要請から発生したものであり、一般的にサービス品質(Quality Of Service: QOS

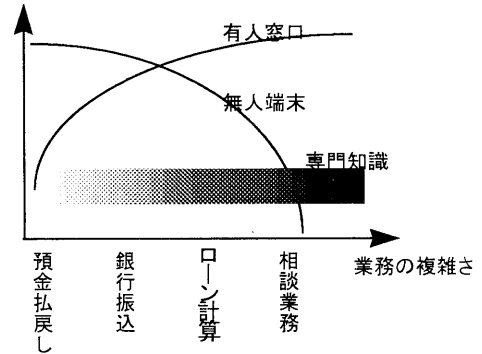


図1 業務の複雑さとインタラクションの方法に影響を受けるQOS

ト(QOS)とのトレードオフとして捕らえられる。しかし、逆に無人端末化することで、QOSが向上する場合もある。例えば、預金引出し等の業務は、ATM端末で行った方が素早くタスク達成できる。すなわち早いレスポンスが得られるという点でQOSに優れている。消費者金融業者の無人契約機のように、心理的理由から無人端末がもてはやされる場合もあるが、一般的に業務の無人端末化とQOSは図1の様な相関があると考えられる。

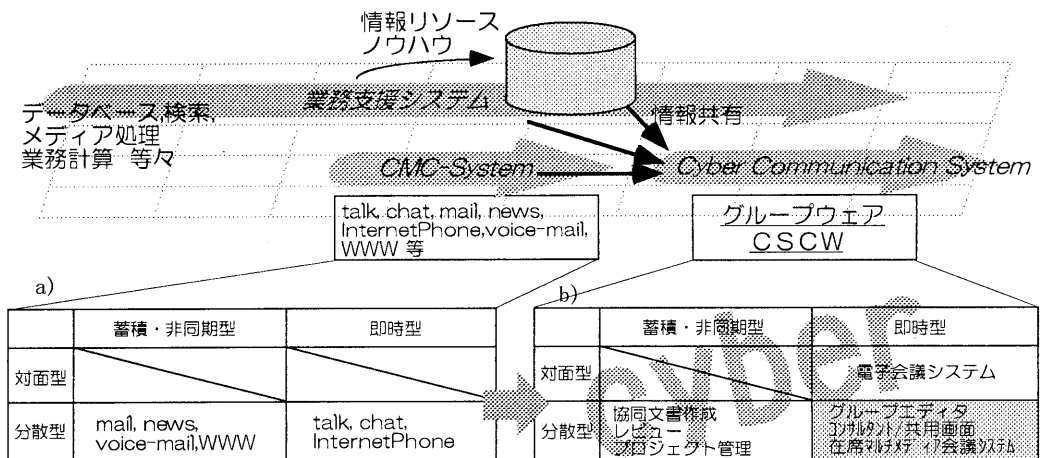


図2 サイバーコミュニケーション

このような現状と端末機器の性能向上によって、より複雑な業務でコンピュータが活躍する場面が増えている。

例えば、ライフプラン計算や年金相談といった業務を多機能無人端末で行う動きがある。実際には、端末に簡単なローン計算ソフトや年金計算ソフトを組み込み、顧客に自由に計算をさせた後で、詳細な相談についてはテレビ会議でオペレータが相談に応じるというものである。図1でいうような、業務の複雑さとQOSの相関を考慮すると、顧客へのサービスがより複雑になった時点でテレビ会議でオペレータが相談に応じるので、適材適所のインタラクション形態を用いるこのシステムは、常に高いQOSを与えるシステムといえる。このように、多くのサービスを盛り込み、その対話の複雑さによってインタラクションを変える相談サービスが金融KIOSK 端末上で行われている。

金融 KIOSK 端末上で行われるテレビ会議を通じた相談業務の QOS を向上させるためには、

1. 豊富な知識
2. 正確で広い分野の計算
3. 丁寧な対応
4. 早いレスポンス

が重要である。

つまり、高度な金融知識を有し、アドバイスや金融計算のできる、接客能力に長けた経験豊

富な専門家であることが必要になる。

しかし、金融機関の現状は、そのようなスペシャリストを数多くも窓口対応に割く事は困難で、経験や知識の浅いオペレータは相談に必要な情報を相談対話中に何らかの方法で得なければならない。この場合、相談に必要な情報を適宜取り出す作業がスムーズな対話を阻害することは必至であり、「早いレスポンス」という点で相談業務の QOS を低下させる要因となる。

本稿では、相談という複雑な業務は、未だ人の手に頼らざるをえない現状を把握し、しかしその業務の複雑さゆえに専門家が業務を行う必要があるという点に着目した。経験の浅いオペレータがあたかも自然に知識を持っているかのように振る舞える相談支援の環境であるサイバーコンサルタントを以下に述べる。

3 サイバーコンサルタント

前節までに述べた即時対話支援の重要性を踏まえ、金融相談をタスクとしてテレビ会議を用いた顧客とオペレータ間の相談を支援する実験システムを構築した。

システムは、オペレータ側マシン、顧客側 KIOSK 端末、サーバによって構成される。顧客は店頭端末に組み込まれた簡易型年金計算シミュレーションソフト上に顧客自身のプロフィールを入力する事で、年金に関する知識を得られるようになっている。簡易な計算を進めていく

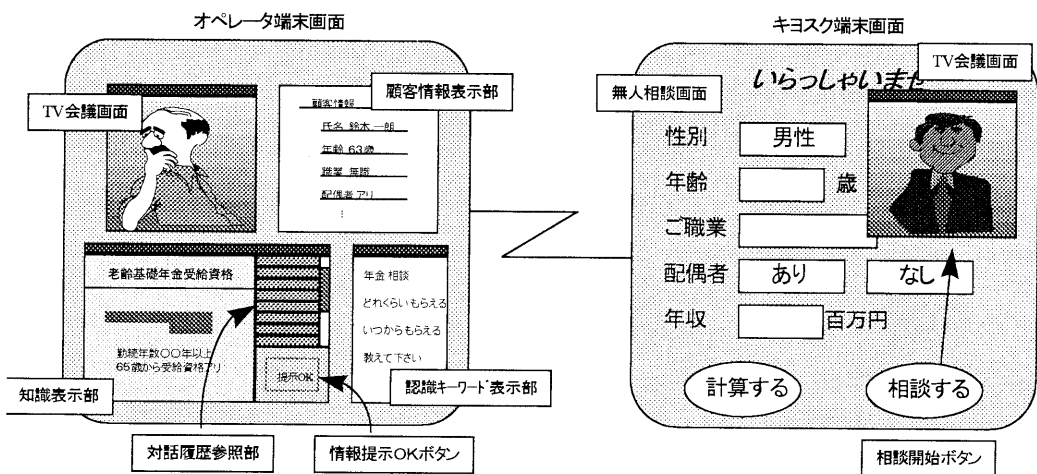


図3 相談画面

うちに、より年金について詳しく知りたいと思った顧客は、相談ボタンを押し、オペレータとのテレビ会議を通じた年金相談が受けられる。相談を開始時の画面イメージを図3に示す。

本システムは、

1. マルチモーダル対話を自動的に認識
2. 対話の流れを阻害しない
3. precision より、coverage を重視

のようなコンセプトに基づく情報提供を行う。

まず1について述べる。本システムではTV会議を用いて対話を行うので、音声、動画のメディアに含まれる、音声言語、身振り手振り、などのモダリティを用いた対話が対象となる。これらの対話を音声認識や画像認識を用いてマルチモーダル対話認識を行い、意味理解をし、対話支援情報を提供する。

2では、対話に即応して適切なアドバイスを提示すること、また音声対話に介入することなくあくまで人間間の対話の流れを尊重する。

3現状の音声認識や知識処理技術では、対話者の発話を完全に理解して情報を提供するのは不可能である。かといって確実に音声認識し確実にシステムの保有する知識と合致した情報しか提示しないことは好ましくない。なぜなら、オペレータは、対話に即応して知識を提供しなけ

ればならないという特殊な場面にいるからである。そこで、正解にある程度の幅を持たせて積極的に情報提供を行う。

また、誤認識や意味表現への誤りが含まれた、無責任な情報を直接顧客に提示することは無く、必要な情報と見ればオペレータが顧客に提示することが可能なため、情報自身の責任をオペレータが負うことで「正確さ」というQOSの指標は達成される。

今回報告するサイバーコンサルタントでは、相談内容を年金相談に限定して対話支援を行う。

3.1 システム構成

サイバーコンサルタントは、図4のような構成で実現されている。技術的ポイントは、

- ワードスポッティングを用いた音声認識⁴
- ルールベースに基づく知識処理
- エージェントアーキテクチャ

である。

サイバーコンサルタントは年金相談に必要な知識を数個のハイパーテキストの形式で持っている。知識ハイパーテキストは、それぞれ「国民年金」や、「繰り上げ受給」に関するトピック毎に詳細に分類され、インデックスが付けられている。

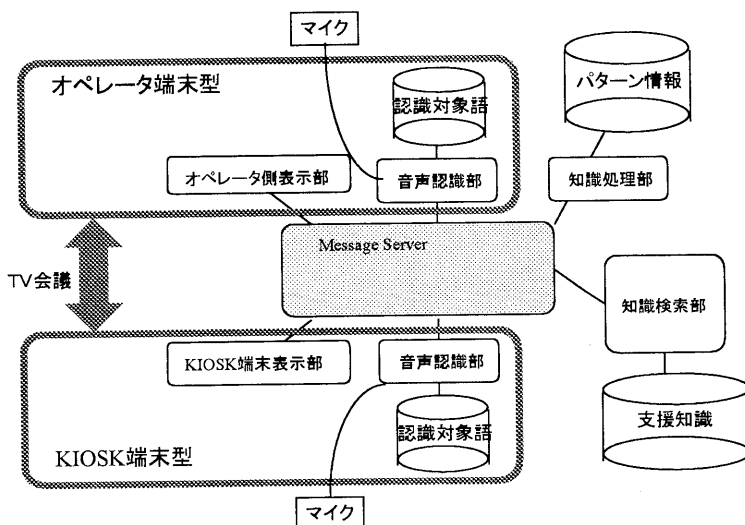


図4 システム概要

音声認識部

音声認識は、顧客側の相談端末とオペレータ側双方で動作し、それぞれ年金相談に必要なキーワードが認識対象語彙として登録されている。ユーザが発話を中断した時、認識処理は一時的に中断され、それ以前に認識されたキーワードがメッセージサーバに送られ、新たな発話待ち状態に入る。これらの操作はすべて自動的に行われるため、オペレータと顧客共、音声認識が作動していることはまったく意識せず自然な相談対話を続けることができる。

知識処理部

音声認識によって対話から抽出されたキーワードは、その時点では何の意味も持たない。そのキーワードを元に、対話支援のためのプランニング、つまり発話に意味を持たせる部分である。本稿で述べる実験システムでは、単純なパターンマッチングを用いることで、キーワードを意味を持った情報提示コマンドに変換している。

エージェントアーキテクチャ

本システムで用いているエージェントアーキテクチャは、ブラックボードモデルと呼ばれ、メッセージサーバを中心に、機能毎にエージェントが散在しているアーキテクチャである。

音声認識部からメッセージサーバに送られたキーワードは、知識処理部に転送される。知識処理部は、あらかじめ知識から生成されたルールを元に、キーワードに対してパターンマッチングを試みる。その発話がどの知識に最も近いものか、どの知識を提示すれば対話の参考となるかのプランを立て、知識のインデックスをメッセージサーバに送信する。メッセージサーバに転送された知識インデックスは、コマンドとしてアプリケーション部に転送される。コマンドを受けたアプリケーション部は、知識データベースを検索し、相当する知識画面をオペレータ端末上に提示する。さらに、対話の流れから提示された情報を顧客に提示することをオペレータが判断した場合は、アプリケーション共有によって顧客側画面にも知識画面が表示される。メッセージサーバを用いたエージェントアーキテクチャは、単純なプロトコルで通信を行う

ため、実装が容易で機能拡張がしやすいという利点がある。また、役割毎にプロセスが分けられており、同一マシン上で複数のエージェントを動作させることも、地理的、ネットワーク的に分散した環境でも柔軟に対応できる。

3.2 動作例

音声認識部には、知識データベースの中から抽出された「厚生年金」や「繰り上げ受給」などの年金に関するキーワード、「いくらですか」や、「教えて下さい」等の相談に用いられる一般的な言い回しが、認識対象語彙として登録されている。認識対象語彙数は62である。

プランナは、以下のような正規表現で示されたパターンにマッチする様なキーワード列がメッセージサーバから送られたとき、第3引数のようなコマンドをメッセージサーバに返送する。

```
# menu01      ["(厚生年金|共済年金).*違い", menu01],
               ["厚生年金.*共済年金", menu01],
               ["年金.*しくみ", menu01],
               ["(年金|遺族).*もらえる", menu01],
               ["年金.*種類", menu01],
               ["(自営業|公務員).*年金", menu01 ],
               ["年金.*引続き", menu01 ],

# menu04      ["年金.*(受給|増やしたい)", menu04],
               ["受給.*増やしたい", menu04],
               ["年金.*(割増|受給)", menu04],
               ["割増.*受給", menu04],

# menu05      ["標準報酬月額", menu05 ],
               ["保険料.*(どのように|決まる)",
               menu05],

# menu06      ["保険料.*免除", menu06 ],
               ["生活保護", menu06 ],

# menu07      ["何年.*(加入|受給)", menu07 ],
               ["年金.*受け取れる", menu07 ],
               ["カラ期間", menu07],
```

また、インデックスの割り振られた知識は、図5、図6の様にハイパーテキストで保存されている。

3.3 予備実験と評価

以上のような動作環境で簡単な予備実験を行った。実験は、与えられるべき知識から想定質問を作り、対話の中で発話されそうなものを選んで行った。つまり、明らかにサイバーコンサ

ルタントによって知識支援を受け得る話題を用いて、音声認識と知識処理の精度を測定するものである。

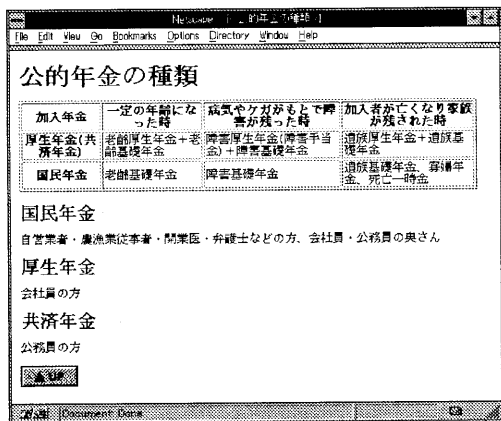


図5 支援情報例 1

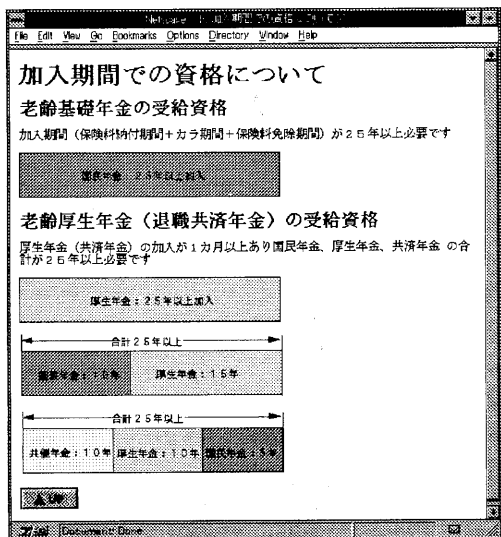


図6 支援情報例 2

本実験で次のような点が明らかになった。

- 音声認識対象語彙の選定
- 知識処理部の手法

音声認識時に用いる認識対象語彙に比較的短い単語を割り振ったため、本来の認識性能が得られなかった。例えば、「年金」と登録するより、

「国民年金」「厚生年金」と登録した方がより高い性能が選られる。

また、知識処理にパターンマッチングを用いているので、厳密に一致するキーワードが選ばれたときしか情報提供できないという点が明らかになった。対話者のコンテキストを理解して、少ない情報からでも積極的に正解に近い情報を提示する方法を選ぶ必要がある。

4 まとめ

本稿で述べたように、サイバーコンサルタントは、音声認識のワードスポッティング技術と、簡単なパターンマッチングによる知識処理を組み合わせて実現している。今回用いた音声認識の性能は決して良いものとは言えないが、パターンマッチングを用いて有効な情報を抽出する事で、比較的有効な情報をオペレータに提示する事が出来た。

今後の課題は、不完全な認識結果からでも対話のコンテキストやユーザの意図を理解して知識を提供する手段の導入することである。さらに、サイバーコンサルタントがより広い知識を持った場合の情報提示手段として、現状のような離散的な文書は不十分で、支援情報を自動的に生成して提示する方法も検討しなければならない。

- 1 石井 裕, 「CSCW とグループウェア -創造メディアとしてのコンピュータ-」, p19, (1994)
- 2 H.Ishii, "TeamWorkStation: Towards a Seamless Shared Workspace", Proceedings of CSCW '90, Los Angeles, ACM, October 1990, pp. 13-26
- 3 Takemura, Kishino, "Cooperative Work Environment Using Virtual Workspace", Proceedings of CSCW '92, ACM, November 1992, pp.226-232
- 4 磯部, 森島, 小泉, "ガベージモデルを用いたキーワード抽出", 音響学会講論集, pp31-32, (1996.9)