

# マルチエージェントアーキテクチャに基づく 音声対話支援システム\*

7H-4

桑田喜隆、城塚音也、安地亮一、小泉宣夫

NTT データ通信（株） 情報科学研究所

## 1. はじめに

近年、電話やテレビ会議を通じた顧客サービスのための対話支援システムの開発が盛んになってきている。これらのシステムは、ヘルプデスクやコールセンタと呼ばれる。ヘルプデスクでの応対では、顧客満足度の向上のためには、よりスムーズで専門的かつ高度な対話が対応者（コンサルタント）に要求される。

筆者等はサービス性の向上のために、コンサルタントと顧客の対話を音声認識により理解し、必要に応じて支援情報をコンサルタントに提示するコンサルタント支援システム(サイバーコンサルタントシステム)を提案している [安地等,96]。

図1に、サイバーコンサルタントシステムの概念を示す。ユーザアシスタントエージェント(UAA)と呼ばれるプログラムが顧客とコンサルタントとの会話を音声認識、自然言語処理、対話理解処理によって理解し、知識処理技術に基づいてアドバイスを提示する。

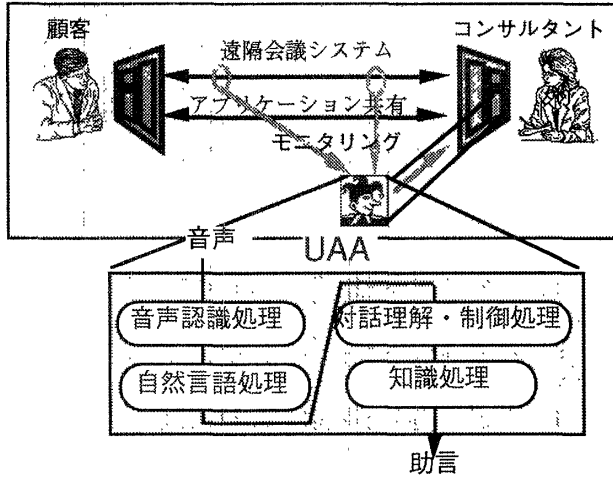


図1 ユーザアシスタントエージェントによる対話支援システム

本論文では、以上のコンポーネントを組み合わせることでUAAを容易に構成するために、サブエージェントからなるマルチエージェント構成としたことについて論じる。

## 2. マルチエージェントアーキテクチャ

マルチエージェントシステム(MAS)は、複数の自律的に動作可能なプログラム群（エージェント）が協調動作することで目的を達成するように設計されたアーキテクチャである。MASとすることで、次の利点が生じる。

- (1) 各エージェントを機能毎に独立に設計できるため、設計が容易になる。
- (2) 機能の追加や変更などが行いやすい。
- (3) 既存のプログラムの統合やマルチモダルの統合が行いやすい。

特に、(3)の利点を活かしたアーキテクチャとして、OAAが有名である [Cohen等'90, Martin等'96]。本システムも(2),(3)の観点からメッセージサーバと呼ばれる通信メカニズムをベースとした、マルチエージェントシステムの構成とすることとした。特に今回の様な実験的なシステムにおいては、機能の変更のし易さは大きな利点であると考えられる。

## 3. システムの構成

本システムはメッセージサーバと3種類のサブエージェントから構成される。図2にサイバーコンサルタントシステムの構成を示した。

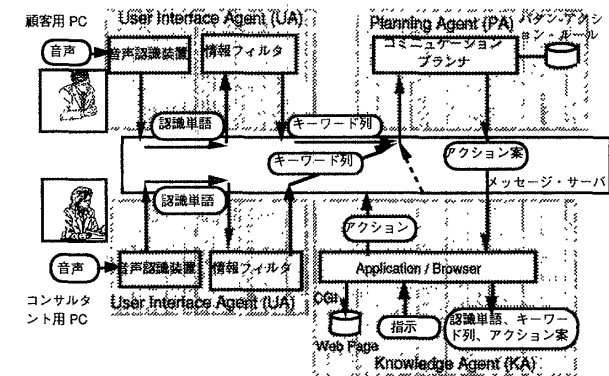


図2 サイバーコンサルタントの構成

### (1) 顧客/コンサルタント用のユーザインタフェースサブエージェント(UA)

音声認識および自然言語処理を行う。なお、音声認識エンジンはオリジナルのツールキットを用

- いて開発した。[磯部等,96]
- (2) プランニングサブエージェント(PA)  
対話の内容の推定と対話支援のためのアクションを計画する
  - (3) 知識サブエージェント(KA)  
対話支援のための情報をコンサルタントに提供する。  
各エージェントはメッセージサーバを通じてメッセージを交換することで、処理を進める。

4. プロトタイプシステム

プロトタイプシステムは年金相談業務を対象とし、顧客とコンサルタントとの対話内容に応じて次の3種類の支援タスクを行う。

- (1) 対話内容のアドバイス  
次に顧客に尋ねるべき内容を指示する。
- (2) リファレンスの表示  
対話内容に応じて参考情報を編集して表示する

- (3) ユーザ情報取得とアプリケーションへのリンク  
対話内容からユーザ情報(生年月日や保険の種類等)を取得して、システム内に格納する。また、ユーザ情報を用いて外部アプリケーションを立ち上げる。

図3にリファレンスの表示タスクに関する処理の流れの例を示す。顧客/コンサルタントそれぞれのUAは音声認識とフィルタリングを行い、その結果を受けて、PAが支援情報を決定する。更に、KAによって、コンサルタントに情報が提供される。

なお、プロトタイプシステムでは各UAはPC上に、メッセージサーバとその他のエージェントはUNIXマシン上に実装した。本プロトタイプシステムは不特定話者を対象に認識語彙数100、参照するリファレンスページ数20程度に対して、60-70%程度の割合で正しいリファレンスを表示することが出来る。

5. おわりに

対話支援システムをマルチエージェントアーキテクチャに基づいて作成するメリットについて論じた。また、プロトタイプシステムでの支援処理の流れを具体的な例を使って示した。

ユーザビリティの向上と音声認識の認識誤りに対応するために、本システムは他の入力手段と組み合わせたマルチモーダルシステムとする予定である。マルチエージェントアーキテクチャをとることで、マルチモーダルシステムに発展させる場面でも、より拡張が容易であることが期待される。

謝辞

音声対話技術の応用について議論を頂いた当研究所の管村所長に感謝いたします。

参考文献

[安地等 '96] 安地亮一、城塚音也、桑田喜隆、「相談業務を対象とした対話支援環境の構築」, 情報処理学会第69回ヒューマンインタフェース研究会, 1996.11

[Cohen et. al. 90] P. R. Cohen, A. Cheyer, M. Wang, and S. C. Baeg. "An open agent architecture", in proceedings of the AAAI spring symposium series on software agents, pp. 1-8, AAAI, 1994.

[Martin and Lee 96] David L. Martin and Gowang-Lo Lee, "Development Tools for the Open Agent Architecture", in proceedings of the practical application of intelligent agents and multi-agent technology, The practical application company, April 1996.

[磯部等 '96] 磯部俊洋、森島昌俊、小泉宣夫、「ガーベージモデルを用いたキーワード抽出」, 日本音響学会平成8年秋季研究発表会, Vol. 1, pp. 31-32, 1996

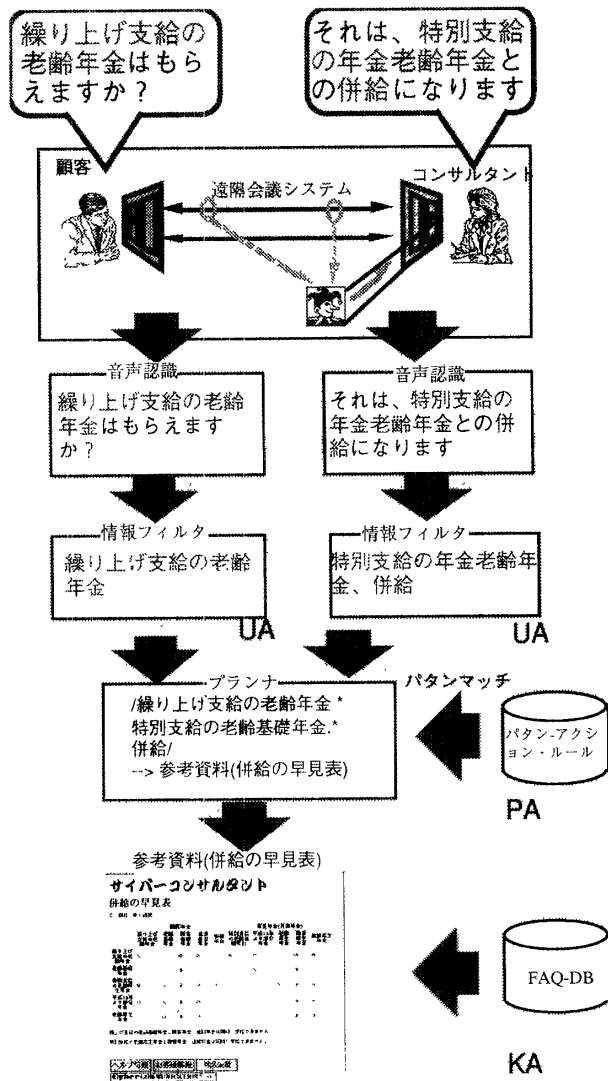


図3 リファレンス表示タスクのエージェントによる処理例