

平成22年4月30日現在

研究種目：基盤研究（S）  
研究期間：2007～2011  
課題番号：19100001  
研究課題名（和文） 会話エージェント研究共有プラットフォームの構築と利用技術の研究  
研究課題名（英文） Studies on Construction and Utilization of a Common Platform for Embodied Conversational Agent Research

## 研究代表者

西田 豊明（NISHIDA TOYOAKI）  
京都大学・大学院情報学研究科・教授  
研究者番号：70135531

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・ソフトウェア

キーワード：ソフトウェアエージェント、音声言語、言語処理

## 1. 研究計画の概要

人にやさしく、人に自然なインタフェースが求められる情報サービスにおいて実用に資する会話エージェントシステムを開発するためには、人々が日常的に行っている非常に広範で多様なコミュニケーション機能を実現する必要がある。会話エージェントシステムは、多数のコンポーネントを含んだ複雑なソフトウェアであるので、個人または小さな研究グループが本格研究に参入することは困難であった。

この問題を解決するために、本研究では、次の5項目からなる取り組みを行う。

① プログラミング環境としての GECA プラットフォームの確立、② GECA 上に ECA を構築するために必要となる標準コンポーネントセットの開発、③ コーパスに基づく ECA 行動モデルの研究開発、④ ECA 評価尺度の構成と実運用による実証実験、⑤ 標準化への発信を行なうことにより、実証研究用会話エージェントプラットフォームとして確立する。

第1期は、GECA プラットフォーム開発、コンポーネント最小セット開発、会話コーパスづくり、評価手法開発を行う。第2期は、GECA プラットフォームの性能改良、コンポーネントの高度化、ECA 開発支援環境の構築、コミュニケーションモデル自律構築方式の実現、統合評価方式の構築を行う。最終年は、成果を取りまとめる。

## 2. 研究の進捗状況

(1) プログラミング環境としての GECA プラットフォームの確立

並列分散環境で異種 OS 上の異種ツールで

作られた部品を協調させて会話エージェントシステムとして統一性のあるインタラクションの実現を可能にする GECA プラットフォーム、GECA Scenario Mark-up Language (GSML)、没入型 WOZ 環境 CEBE を開発した。

(2) GECA 上に ECA を構築するために必要となる標準コンポーネントセットの開発  
頭部追跡、加速度センサ入力、データグローブ入力、モーションキャプチャ入力、音声合成、シナリオ処理、CG アニメーションのためのコンポーネントを開発した。

(2a) 音声コンポーネント技術. あいづちや視線などのパラ言語・非言語情報に着目した分析を行った。Web 上のテキストからの情報抽出に基づく雑談的な対話生成手法を開発した。

(2b) 言語コンポーネント技術. 大規模なテキストコーパスから特定の文体に属する文を自動抽出する方法を開発した。文末表現の性質や文体の性質を機能的形態素との共起統計量を用いた特徴ベクトルの形で記述する方式を開発した。

(2c) 非言語コンポーネント技術. エージェントと会話している多人数ユーザの状態を計測して、中心人物や盛り上がりの状態を推定する手法を開発した。

(3) コーパスに基づく ECA 行動モデルの研究開発

社会・文化的特徴と非言語パラメータとを統合したベイジアンネットワークを構築し、国を特定するとその文化において適切な姿勢の表現形態を予測するモデルを確立し、アニメーションキャラクタの姿勢アニメーション決定機構に組み込んで評価を行い、適切

な予測ができることを確認した。顔向きによるユーザ間会話の状態推定モデルの構築。ペアの顔向き変化と発話区間、及びそれらに付随する時間情報から、決定木学習によりユーザペア間の会話状態を推定するモデルを構築した。教師なし学習と教師あり学習を組み合わせ、非言語的なインタラクションの模倣学習を実現するための基本アルゴリズムを構成した。

#### (4) ECA 評価尺度の構成と実運用による実証実験

アンケート調査と潜在的連合テストの一種である GNAT (Go/No-go Association Task) を組み合わせ、会話エージェントを評価する方法を開発した。映像からでも、人間が考える最小の盛り上がりまで視野に入れば場に引っ張られる小さな盛り上がりを検出できることがわかった。信号処理を用いて生理指標からストレスの度合いを計測することにより、インタラクションの自然さを評価するシステムを構築した。研究成果の情報発信のために独立行政法人が開催している一般公開において来訪者が実際に体験できるオンサイトの食品安全クイズエージェントを展示した。2008 年度は 4 月の一般公開と 7 月の展示会に出展した。それぞれの展示会では数千人の来場のうち 2~300 人がクイズエージェントを利用した。展示時間内に常に待ち行列が出来ており、クイズゲームによる集客力の高さが確認された。

#### (5) 標準化への発信

MINDMAKERS.ORG に、中野 (研究分担者)、黄 (研究協力者) が Founding Member として参加した。研究協力者の黄が会話エージェントの行動記述標準化を行っている BML の会合に参加し、動向調査を行った。機器操作法をユーザの非言語行動に応じてインタラクティブに説明する会話エージェントシステムにおいて、会話高次機能記述用の FML (Function Markup Language) を拡張することにより、会話エージェントの意図と感情を表現し、BML (Behavior Markup Language) に変換する方法を示した。

### 3. 現在までの達成度

当初の目標に向けて順調に研究が進展しており、予定どおりの成果が見込まれる。当初設定した目標はほぼ達成され、研究は、本提案の基本構成の開発に重点をおいた第 1 期から、より統合的あるいは高度な課題にチャレンジする第 2 期に順調に移行した。複数ユーザ会話、物理的な身体をもつ会話ロボットにも適用できる枠組みが得られる見通しも高まり、当初の予定を越えた成果も出ている。

### 4. 今後の研究の推進方策

次年度は次の課題に取り組む。音声処理コ

ンポーネントと言語処理コンポーネントとの理想的な接続方式を探る。ドメインに特化した統計的言語モデルを自動的に構成できる方法を確立する。モダリティ表現の分類、認識、言い換えの高度化を行う。対話処理に関しても汎用性を高めて、複数のドメインに適用して検証する。会話状況認識コンポーネントを統合した高度な会話状況認識機構の実現を目指す。開発環境 CEBE の実用化を進める。コンジョイント分析を用いてエージェントをきちんとした交渉相手として認識しているのかどうかを評価する。最終年度はシステムの集大成、配布、実証評価、標準化への提言を行う。

### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[1] Huang, H.H., Furukawa, T., Ohashi, H., Cerekovic, A., Pandzic, I., Nakano, Y.I., Nishida, T.: How Multiple Current Users React to a Quiz Agent Attentive to the Dynamics of Their Participation, AAMAS'10, Toronto, Canada, May 10-14, 2010. Accepted for presentation (採録決定).

[2] Ohmoto, Y., Ohashi, H., Takahashi, A., and Nishida, T.: Capture and Express Behavior Environment (CEBE) as WOZ system to realize effective human-agent interaction. Accepted for Presentation, International Workshop on Interacting with ECAs as Virtual Characters in AAMAS 2010 2010 (in press).

[3] Mohammad, Y. and Nishida, T.: Measuring Naturalness during Close Encounters Using Physiological Signal Processing. Best Paper Award, IEA/AIE 2009: 281-290.

[4] Rehm, M., Nakano, Y.I., André, E., Nishida, T.: Culture-specific first meeting encounters between virtual agents (Finalist Best Paper Award). In Intelligent Virtual Agents 2008, pp. 223-236, Springer, Berlin, Heidelberg, 2008.

[5] Huang, H.H., Cerekovic, A., Pandzic, I.S., Nakano, Y.I., and Nishida, T.: The Design of a Generic Framework for Integrating ECA Components, Proceedings of 7th International Conference of Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS08), Estoril, Portugal, pp128-135, May, 2008.

[雑誌論文] (計 29 件)

[学会発表] (計 84 件)

[図書] (計 1 件)