

擬人化キャラクターを利用した知的対話システム

河野 泉 久寿居 大 吉坂 主旬 上窪 真一

{kohno,kusui,yosizaka,uwakubo}@hml.cl.nec.co.jp

NEC ヒューマンメディア研究所

〒630-0101 奈良県生駒市高山町8916-47

コンピュータ内に擬人化キャラクターを登場させ、人間に話しかけるような感覚でコンピュータと対話できる知的な対話システムを目指し、チケット予約システムを試作した。対話フロー知識とよぶ業務ノウハウを利用して対話を制御し、動作や表情、音声、セリフの文字表示という3つのメディアをもつ擬人化キャラクターインタフェースを使って、利用者に対してサービスや入力すべき情報のナビゲートを行う。試作システムは、システム構築用ツールと擬人化キャラクターの自動制御方式を用意し、簡単なシステム構築、修正を可能にしている。

Intelligent Interaction System Using a Human-like Computer Character Interface

Izumi Kohno, Dai Kusui, Shujun Yoshizaka, Shin'ichi Uwakubo

Human Media Research Laboratories, NEC Corporation

8916-47, Takayama-cho, Ikoma, Nara630-0101, Japan

A ticket reservation system using a human-like computer character interface for natural human computer interaction was developed. This system can present a user services currently available and navigate to input data with the Interaction-Flow, which represents interaction scenario, with three character's media: nonverbal information (ex. gesture or facial expression), speech and words. The interface building tool and the method for automatic animation control are provided in order to develop and revise the system easily.

1. はじめに

コンピュータがネットワークでつながり、公共・社会施設の端末や家庭で利用される場面が増えてきている。それに伴い、コンピュータ操作に不慣れな利用者が抵抗感無く人間に話しかけるような自然な感覚で使えるシステムが求められている。このために要求される技術のひとつに、コンピュータ画面にCGの顔やキャラクタを登場させて、利用者がコンピュータを意識することなく親近感を持って利用できる「擬人化インタフェース」の研究がある[1]。音声対話や自然言語理解、表情や身振りなどノンバーバル情報の表現などの技術により実現される。また、利用者の曖昧な入力を解釈し、利用者が期待したとおりの情報を出力する「知的対話」の研究がある[2]。状況理解、意図認識、個人適応、話題管理などの技術により実現される。

我々は、利用者がコンピュータ内の仮想の人物（キャラクタ）に目的や意図を大まかに伝えるとコンピュータが入力を解釈し、キャラクタが利用者をナビゲートしながら入力要求やガイダンスを与える、知的なキャラクタ対話システムの構築を目指している。そのため、利用者システム間の対話を制御するための対話エンジン、および擬人化キャラクタが動作するインタフェースの両面から研究を進め、公共施設や家庭内からネットワークを通して航空券等の予約業務を行う対話システムを試作した。

本試作はまた、システム構築の立場から、開発工数を減らしシステムの変更や修正などの保守を容易にする事を考えた。具体的には、システム構築用のツールや、擬人化キャラクタの自動制御方式を提供している。

本稿では以下、2章でアプローチを、3章でシステムの利用イメージと全体構成を、4、5章で対話エンジン及び擬人化キャラクタインタフェースの詳細を、6章でシステム構築環境を説明し、7章で今後の課題を述べる。

2. アプローチ

家庭や公共施設でコンピュータを利用して予約や申込等を行う場合、専門知識をもたない不特定多数の利用者でも簡単に利用できるためには、(1)システムに対する抵抗感を感じさせないこと、(2)システムからのナビゲーションを充実させること、(3)必要最小限のデータだけを入力すれば済むようにしておくこと、が必要である。

(1)の要件を満たすため、見た目に興味を引き楽しさを感じさせるインタフェースとして擬人化キャラクタインタフェースを採用した。キャラクタの容姿はマンガやアニメに見られるようなデフォルメ表現を用いて親しみやすさを強調している。デフォルメ表現により実在の人物より頭部を大きくして表情変化をわかりやすくできる。またキャラクタは、動作や表情等のノンバーバル情報と音声を使って、利用者に操作を促したりガイダンスを伝え、(2)のナビゲーションを行う。

(2)、(3)の要件を満たすため試作システムの対話エンジンには、ナビゲーションインタフェース構築ツール WinPerformer を適用した[3]。WinPerformer は、業務のノウハウとその流れを対話フロー知識と呼ぶ形式で記述し、これに従って対話の進行、データ連携、外部アプリケーションの自動起動などを行う対話制御用のモジュールである。対話フロー知識内に、利用者へのナビゲーション、サービス案内等を記述しておくことにより、利用者に適切な入力要求やガイダンスを与えることができる。また WinPerformer は、ユーザとの対話で得られた情報を一元的に管理できるため、利用者の名前や住所など一度入力されたデータを有効に活用した対話を実現できる。

3. システム概要

3.1 利用イメージ

試作したキャラクタ対話システムは、Webブラウザをインタフェースに利用して航空券等の予約サービスを行う。利用者がシステム

にアクセスすると、擬人化キャラクタが、利用できるサービスや操作をナビゲートする。キャラクタは動作や表情、音声、文字（セリフ）を出力メディアとして利用者とは話し、例えば手で Web ブラウザ上の出力データを指し示したり、入力がしばらく無い時に静止状態が続いて不自然な感じを与えないよう”アイドリング動作”をする。利用者はキャラクタのナビゲーションに従って、ブラウザ上に表示された入力フィールドに対して入力を行う。図1にシステムの画面例を示す。

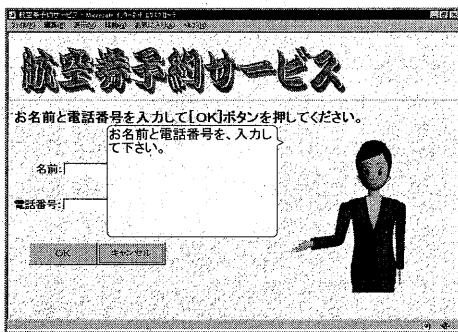


図1. 画面イメージ

3.2 システム構成

システムは図2に示すように、対話エンジン WinPerformer と、html ファイルとスクリプトで表現される GUI と、キャラクタアニメーションを行う擬人化インタフェース部との大きく3つのモジュールからなり、これらを ActiveX コントロールで実現したモジュール間制御部で連携させている。ユーザが Web ページにアクセスすると、html ファイルとモジュール間制御部が Web サーバからダウンロードされ、モジュール間制御部は擬人化キャラクタインタフェース部を起動し WinPerformer との通信を開始する。通信の開始によって WinPerformer は、対話フロー知識を実行し、モジュール間制御部へメッセージを送信する。モジュール間制御部は送信されたメッセージに従って、html ファイルの変更や擬人化キャラクタインタフェース部へ動作要求などの命

令をだす。WinPerformer はモジュール間制御部とメッセージを交換しながら対話フロー知識の実行を進める。

擬人化キャラクタインタフェース部は、モジュール間制御部からの指示により、1) キャラクタの動作や表情、2) 音声、3) セリフの文字表示という3つのメディアの制御を行う。キャラクタの動作データは、対面対話に必要な動作を動作ボタンとして分類した画像ファイルとキャラクタの人型の枠を示すリージョンデータがセットになっている。キャラクタをリージョン内のみ描画する事により、システムの背景画像が透過され、ウィンドウ枠に邪魔されない一体感のあるインタフェースとなる。メディアの制御は、WinPerformer の対話フロー知識に書かれたセリフから自動的に決定され、システム設計者がキャラクタの動作作成を意識する必要がない。擬人化キャラクタインタフェース部は、プロパティ、メソッド、イベントによって外部インタフェースが規定される。

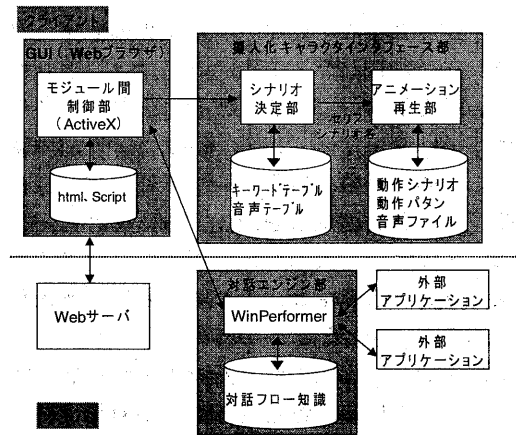


図2. システム構成

4. 対話エンジンWinPerformer

4.1 対話フロー知識

WinPerformer は、業務を対話の観点からモデル化しそのノウハウを記述した知識を「対話フロー知識」という形式でもつ。対話フロー知識は、確認、判断、処理、手続きという

モデル（ノード）をフローチャートのように組み合わせて表現でき、図3に示すような対話フローエディタにより作成する。

WinPerformer は、複数の対話フロー知識を起動し切り替えながら実行することもできる。利用者は、システム側で予め想定した利用法に合わせるのではなく、利用者の発話に応じて対話を進行できる。

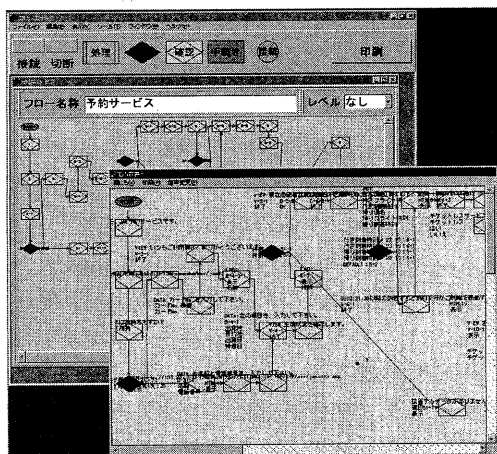


図3. 対話フローエディタ

試作システムではキャラクタの外部インタフェースに合わせるため、確認ノードと判断ノードを使用している。確認ノードは、利用者への質問やガイダンス、html ファイルの遷移のために用い、処理モード、質問文、選択肢、データ名の項目を記述する。処理モードは、メッセージ表示要求、ガイダンス表示要求、フレーム変更要求、フォーム実行要求など処理内容を記したものである。判断ノードは、質問の回答などから対話の流れを制御するために用いる。WinPerformer が対話フロー知識を実行する際、確認ノードで利用者に対して、質問文（例えば「ご用件は？」）と選択肢（例えば「1.予約 2.予約確認 3.予約取消」）を提示し、利用者の回答をデータ名（例えば「用件」）の値として記録する。記録されたデータは、判断ノードでの判定に用いられ、次に実行するノードが決定される。

4.2. WinPerformerからのデータ取得

WinPerformer を対話エンジンとして利用することで、利用者との対話で得られた情報を一元的に管理でき、利用者の発言に追従しながら必要な情報だけを聞き出すようにナビゲートできる。システム開発者にとっては、データの記録、連携部分を対話エンジンに任せ、対話の流れだけに集中すればよいので開発とその後の追加修正が容易になる。

WinPerformer を使わない場合、例えば対話開始時に利用者名を入力させ、対話終了時に「～さん、ありがとうございました」のように出力する場合には、表示するhtml ファイルを切り替えるごとに、Script 内で名前のデータをずっと保持する必要がある。また、(1) 利用者の入力するデータが連絡先や住所、会員No など多岐にわたる場合、(2) 利用者の入力したデータから別のデータを検索した場合、(3) 業務を連続して行った場合、(4) 対話中にhtml ファイルを切り替えて別々のScript 間でデータを受け渡ししなければならない場合など、対話が複雑になるほど開発は困難になり、また開発内容は汎用性が低いため、別システムを開発する際には再利用ができない。WinPerformer を利用した場合には、Script を使って必要なデータの値を必要なときにWinPerformer から取得することができるので、対話データの管理が容易になる。

5. 擬人化キャラクタインタフェース

擬人化キャラクタインタフェース部は、WinPerformer の対話フロー知識のセリフと処理モードから、キャラクタの動作や表情、音声、文字の出力を自動的に制御する。そのため、従来デザイナーが高度なデザインツールで作り込んでいたキャラクタの動作や表情をシステム設計者が簡単に作成、変更できるので試行錯誤的なユーザインタフェース開発が可能になる。

アニメーションの制御方式と、利用者入力が無い間のアイドル機能について述べる。

5.1 アニメーション制御方式

キャラクタの動作や表情は、動作パターンやタイミングが記述された動作シナリオに従って再生され、この動作シナリオが WinPerformer の対話フロー知識とテーブルを使って決定される。また、セリフに対応した音声ファイルや文字表示形式も対話フロー知識とテーブルにより決定される。

動作シナリオは、対話中よく使われるセリフのキーワードと動作シナリオを対応づけたキーワードテーブルを利用して決定している。また、対話フロー知識の処理モードによっては、ある領域を指定する動作シナリオなど決まったシナリオが選択される（後述する、ガイダンス表示の場合など）。

例えば、「いらっしゃいませ。航空券予約サービスです。」というセリフを対話フロー知識から受け取った場合、キーワードテーブルを参照して「いらっしゃいませ」に対応する「挨拶」の動作シナリオを選択する（図4）。音声については、対話フローのセリフと wav ファイルを対応づけた音声テーブルを利用してファイルを決定し、動作と同期をとって再生する。挨拶の動作シナリオには、共通の動作（頭を下げる）を行うキーワード（おはよう、こんにちは等）が複数登録されており、対話フロー知識中の言い回しに変更されてもキャラクタのアニメーションは自動的に実行される。

キーワードテーブル		音声テーブル	
キーワード	シナリオ	セリフ	wavファイル
いらっしゃいませ	挨拶 (頭を下げる動作)	いらっしゃいませ	wav1
おはよう		航空券予約…	wav2
こんにちは			
ありがとうございます			
左の	指示 (左を指し示す)		
左記の			

対話フローのセリフ	いらっしゃいませ。航空券予約サービスです。
動作	挨拶
音声	wav1: いらっしゃいませ wav2: 航空券予約…

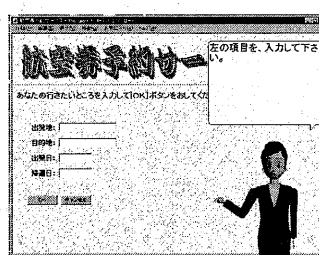
図4. 動作シナリオ決定方法

動作と音声の出力と同時に、セリフが画面に文字表示される。文字表示には、吹き出し表示とガイダンス表示の2種類を備えており

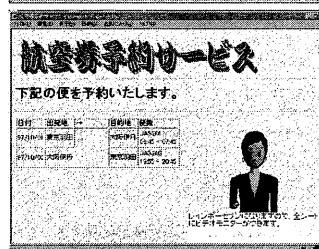
対話フロー知識の処理モードによって表示形態が決まる（図5）。

吹き出し表示は、マンガ風にキャラクタのそばにセリフを表示するもので、音声で読み上げ後しばらくして自動的に消える。吹き出し位置は、キャラクタの画面上の表示位置によって自動的に変更される。キャラクタの表示位置は、Script で設定した初期値以外にマウスで自由に変更できる。

ガイダンス表示は、注意事項など利用者がじっくり読みたいような情報をキャラクタの下側のウィンドウに表示するもので、読み上げた後も残っている。ガイダンス表示の場合キャラクタの動作シナリオは自動的にガイダンスウィンドウへの指示動作となる。



a) 吹き出し



b) ガイダンス

図5. 文字表示方式

5.2 アイドリング機能

利用者の入力が無くキャラクタがじっと止まったまま不自然な印象を与えるのを防ぐために、アイドリング機能を用意している。入力が無い状態が Script で指定した時間だけ続くと、きょろきょろする等の Script で指定した動作シナリオがランダムに選択されて再生される。利用者の入力がない状態がさらに続いた場合は、一つ前に出力した動作や音声をもう一度再生し利用者への入力し忘れを防ぐ。

6. 構築支援

知的対話システムを構築するためにシステム設計者が用意するデータは、1)対話フロー知識データ、2)画面表示用のhtmlファイル(Scriptを含む)、3)キャラクタデータがある。

対話フロー知識データの作成には、4章で述べたように対話フローエディタが用意されている。システムからの発話(キャラクタのセリフ)、htmlファイルの切替、ユーザの入力データによる対話の流れの制御を記述する。画面表示用のhtmlファイルには、モジュール間制御部への命令であるScript(WinPerformerとの通信初期化やデータ要求、キャラクタ表示位置など)を記述する。ほとんどのScriptは書き換える必要が無く、サンプルファイルからのコピーでよい。キャラクタデータとしては、動作シナリオ、音声ファイル、キーワードテーブル、音声テーブルを用意する必要がある。キーワードテーブルに複数の言い回しと対応づけた動作シナリオを記述しておけば、セリフの変更にもある程度対応可能となる。また動作シナリオは、挨拶や指示動作など対話に一般的な動作を使っていれば既存のデータを再利用できる。全く新たな動作シナリオを作りたい場合は、キャラクタの動作や表情を作成するツール「キャラクタコンポーザ」[4]を利用できる(図6)。

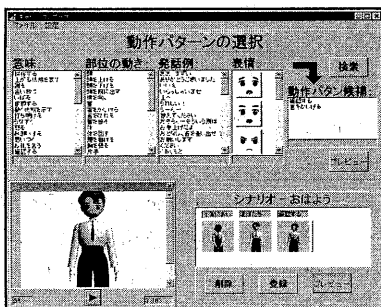


図6. キャラクタコンポーザ

一旦構築した知的対話システムを修正する場合、キャラクタ(システム)の発言内容や対話の制御に関しては、対話フロー知識の修

正だけで対応できる。例えば、利用者に名前を入力してもらった後、「(名前)さん、いらっしゃいませ」等のような発言を追加する場合、対話フロー知識エディタで新しい部品(ノード)を配置して発言内容を記述した後、部品をつなぐ線を書き換えれば良い。

7. おわりに

コンピュータ操作に不慣れな利用者が抵抗感無く人間に話しかけるような自然な感覚で使える知的対話システムを目指して、航空券予約システムを試作した。対話フロー知識と呼ぶ業務ノウハウに従って対話を制御するWinPerformerは、利用者が受けられるサービスや入力すべき情報を出力する。擬人化キャラクタは、それらの情報に対して入力項目や出力データの位置を手で指し示したり、サービスを音声で読み上げたりして、よりわかりやすく利用者へのナビゲーションを行う。

また本システムは、対話フロー知識エディタ等のシステム構築ツールと擬人化キャラクタの自動制御方式を用意し、簡単なシステム構築、修正を可能にしている。

今後は、試作システムについて擬人化キャラクタのナビゲーションが利用者特にコンピュータ初心者にも有効であったかを評価する必要がある。ナビゲーション付きシステムの使いやすさ評価とともに、キャラクタの動作や音声等の各メディア、容姿、サイズ、カメラアングルなどによる情報伝達力の差を検討していく。

参考文献

- [1] 間瀬他, インタフェースエージェントに関する基礎検討, 情処 HI 研究会, 96-HI-69-8, 1996
- [2] 荒川, 知的ユーザインタフェースと新しいソフトウェア産業について, 情処 HI 研究会, 97-HI-75-1, 1997
- [3] 久寿居他, 対話 IF 構築ツール W2-SHELL を用いた問い合わせ事例検索システムの試作, 情処第 53 回全国大会, pp3.159-160, 1996
- [4] 河野他, 擬人化キャラクタインタフェース構築支援-キャラクタコンポーザの開発-, 情処第 54 回全国大会, pp4.87-88, 1997