

人間同士の自然なコミュニケーションを支援する知能メディア技術  
Intelligent Media Technology for Supporting Natural Communication between People

MK-3

西田豊明†  
Toyoaki Nishida

1. まえがき

本研究は、人間同士がコンピュータの存在を意識することなく、音声・表情・身振りなどの豊富なコミュニケーションスキルを使って自然にコミュニケーションできるようにするための新しいコミュニケーションメディア（知能メディア）の研究開発を行うことを目的としている。人と語り合うことのできる会話型コンテンツという概念の実現をめざして、コンピュータを環境に埋め込んでコミュニケーションをさりげなく支援する環境メディア技術、コンピュータを人間と普通に会話できる社会的主体として位置づけて人間同士の会話を支援する会話エージェント技術、両者を実現するための理論的・技術的基盤を与える対話のコミュニケーションモデルの開発の3つの角度から研究を進めている。

本稿では、本プロジェクトのねらい、アプローチ、現在までの成果を概説する。

2. プロジェクトのねらいとアプローチ

これまでのCMC(Computer Mediated Communication)では、利用者はキーボード入力・ディスプレイ出力などの現行のコンピュータの物理的制約下で、コンピュータの存在を強く意識しつつコミュニケーションをすることを強いられてきた。利用者は、視線、表情、身ぶりなど人間同士のコミュニケーションのためのスキルを利用できないばかりでなく、サービス利用の前提として多大なリテラシーを求められるため、利用者には入口で障壁が生じ、情報弱者をつくりやすい状況になっていた。

本研究で取り上げる知能メディア技術では、コンピュータを環境の背景に埋め込んでコミュニケーションをさりげなく支援する環境メディア技術、逆にコンピュータを人間と普通に会話できる社会的主体として人間同士の会話を媒介する会話エージェント技術、両者を実現するための技術基盤となる対話のコミュニケーション・モデルの課題に焦点をあてた取り組みを行う。次のようなシステムの研究開発を通して、実証的に研究を進める。

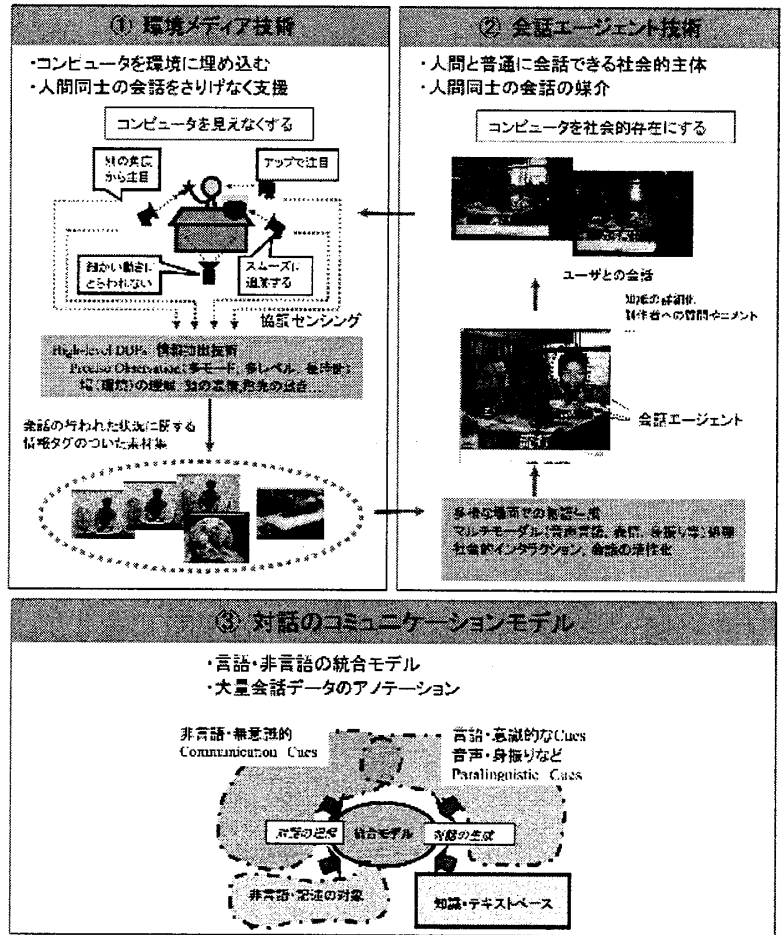


図1: 学術創成研究費研究「人間同士の自然なコミュニケーションを支援する知能メディア技術」における会話型コンテンツへの取り組みの枠組と概要

(1) 環境メディア技術

環境という幅広い概念になるので、ここでは知識創造や教育のための会話、コミュニケーションを行っている一人または複数の人間がいる「場」を考える。このような「場」は3種類に分類できる。

1 対多のコミュニケーションとしての対話環境メディア: 対話型遠隔講義や知識創造のための議論を行っている討論の場を自然な形で支援するシステム構築をととしてマルチメディアを利用した環境メディアの基礎的技術を確立する。

1 対1のコミュニケーションとしての対話環境メディア: 対話している二人の人間を妨害しない形で観測し、当事者間の情報の流れを記録した画像をもとに解明する手法を確立する。

† 東京大学大学院情報理工学系研究科, UT

人間の自己コミュニケーションとしての生活環境メディア：一人暮らしの人(特に高齢者)や機械と対話している人間を、マルチメディアを用いて自然な形で支援する手法を確立する。

ナレッジ・マネジメントの言葉を借りれば、このような「場」における人間の活動は暗黙知の創造活動であり、情報技術によるサポートが初歩的なものしかなかった。本研究は、このような活動を支援する環境に埋め込まれた知能メディアの構築を通して、人間の知識創造活動の本質を解明することを目的とする。

## (2) 会話エージェント技術

人間と普通に会話し、社会的主体となりえる会話エージェントを構築するために、会話内容についての高度な自然言語処理、マルチモーダルインタフェース、会話の社会的・感情的側面の取り扱いについて技術の体系化をはかる。さらに、会話によって交換される知識を共同知として蓄積・組織化して、社会知を発展させていくプロセスについて研究開発を行う。これらの技術に基づき、次のようなエージェントを具体的に実現する。

実世界ナビゲータエージェント：人間が環境のなかを自在に探訪する支援をする。また、環境情報を個人の特性に応じて加工する(情報個人化)。

分身エージェント：本人の代理人として、他者とのコミュニケーションの支援をする。

社会エージェント：人間社会の中の一員として、人と人のコミュニケーションを媒介する。

## (3) 対話のコミュニケーション・モデル

人間・人間、人間・人工物の円滑なコミュニケーションをサポートする基盤技術を確立するためには、言葉、音声、表情、動作、周辺の環境といったさまざまな要因が、コミュニケーション過程にいかに関与しているかの統合的なコミュニケーション・モデルが不可欠となる。計算言語学の分野では、音声に含まれる韻律情報が言語の構造や意味にどのように関与するかのモデルについての研究、また、コミュニケーション科学からは、表情・動作といった非言語情報によるコミュニケーション・モデルの研究が行われている。しかしながら、これらの研究は、まだ断片的なものにとどまり、多様な複合的な要因の関与を統合する計算のモデルを構築するには至っていない。また、人間同士のコミュニケーションにおいては、自覚的で意図的なコミュニケーション行動のほかに、動作や表情などによる無自覚的なキュー、あるいは、一見冗長と思われる情報のやり取りがコミュニケーションを円滑なものとしている。このような非明示的なコミュニケーションの側面を取り込んだ統合的なモデルを構築すること、および、このモデルにしたがって、適切な場面で適切なコミュニケーション行動をとる状況適応型の情報システムの基礎理論を構築する。

## 3. これまでの成果

本プロジェクトは文部科学省科学研究費補助金・学術創成研究費研究の支援を受け、平成13年10月から活動を開始した。平成13年度は次の成果を得た。

環境メディア技術：自然な形での講義と遠隔講義シス

表1:学術創成研究費研究「人間同士の自然なコミュニケーションを支援する知能メディア技術」研究メンバー

西田豊明(東京大学・大学院情報理工学系研究科)、美濃導彦(京都大学・総合情報メディアセンター)、馬場口登(大阪大学・産業科学研究所)、谷口倫一郎(九州大学・大学院システム情報科学研究科)、黒橋禎夫(東京大学・大学院情報理工学系研究科)、中村裕一(筑波大学・機械工学系)、辻井潤一(東京大学・大学院情報理工学系研究科)、植田一博(東京大学・情報学環)、伝康晴(千葉大学・文学部)、田中久美子(東京大学・情報学環)

テムのコミュニケーション支援性能を評価した。自分の顔をメディアとして利用する仮想コミュニケーション方式を検討した。映像要約のためのインタモーダル協調に基づくコンテンツ解析法を具体化した。個人の嗜好を考慮して要約映像を生成する手法を提案した。ノンバーバル情報獲得のために、実時間3次元形状計測、並列分散環境、音源位置同定に基づくカメラ制御の研究開発などを行った。

会話エージェント技術：物語片テキストと呼ぶ知識・情報の基本単位に関わる言語処理技術の確立を中心とした会話システムの研究を行った。物語片テキストに基づく会話型エージェントシステム、物語片テキストのアーカイブの探訪を支援するシステムなどを研究開発した。映像によるコミュニケーションをサポートするために、自動化撮影システムの開発、重要な意味を持ち、注目する必要がある場面や部分を検出する手法の提案、意味や因果関係の記述に基づいて映像をわかりやすく提示する映像提示手法などを提案した。

対話のコミュニケーション・モデル：半構造化されたデータへの柔軟なアクセスを行うシステムの開発と、非常に豊かな概念体系を持つ生化学分野での専門語を自動認識するシステムの作成を行った。教示者の行動の変化とパラ言語情報の影響が、被教示者の発話の意味獲得に与える影響を分析した。マルチエージェントロボットによる自動実況システムと間に注目した音声合成方式を開発した。また、言語・パラ言語・非言語情報を統合的に記述するコーパスについて検討を加え、基本設計を行った。

## 4. 展望

従来の会話システムに関する研究は、コンピュータを使いやすくしたい、換言すれば、人間とコンピュータの間の情報の流れを円滑にしたいというヒューマンインタフェースの観点から進められてきた。これに対して、本研究では、例えば、1回のセミナーや1本の映画といった一定のまとまりのある内容を作り出したり、楽しんだりするといった知識の流れを円滑にするための知能メディア技術として会話システムを位置づけている。今後は、①映像を中心にしたリアリティの高いコンテンツを知的に獲得・アーカイブ化・要約・編集・流通させるための手法の研究開発、②言語的、パラ言語的、非言語的なコミュニケーション手段を統合して、人間と効果的にコンテンツをやり取りすることができる会話型エージェントの研究開発、③対話コーパス構築と言語知識獲得法に裏付けられた会話モデルの構築を進めていきたい。