

## 審査の結果の要旨

氏名 中野 有紀子

本論文は、「**Designing Multimodal Conversational Interfaces Based on Empirical Studies of Human Communicative Behaviors**」（人間のコミュニケーション行動に関する実証的研究に基づくマルチモーダル会話インタフェースのデザイン）と題し、8章からなる。本論文は、コミュニケーション科学、心理学、言語学の知見と方法論を用いて人間の言語・非言語コミュニケーション行動を分析することによって、人間にわかりやすいマルチモーダル会話インタフェース(MCI)を実現するための技術とその実験的評価について論じたものである。

第1章「**Introduction**」（緒論）では、MCIの研究を一貫した枠組みのなかで進めるための方法論について議論し、人間のコミュニケーション行動の分析、モデル化、システム構築および評価の3ステップからなる研究方法論を示している。

第2章「**Fundamental Work**」（基礎研究）では、本研究の基礎となる発話行為理論、会話分析、会話のグラウンディング、マルチモーダルコミュニケーションの研究を概観している。

第3章「**Decision and Generation of Utterance Contents in Conversational Interfaces**」（会話インタフェースにおける発話内容の決定と生成）では、会話インタフェースにおける質問と対話的教示の生成を中心に発話内容決定の問題について論じている。質問生成については、質問内容を特徴付ける5個のパラメータに着目し、その値から質問の仕方を決定する手法を提案し、評価実験によってその有効性を確認した。対話的教示の生成については、初めての説明、復習としての説明、再説明の効果の違いを実験的に解明し、有益な知見を得るとともに、発話内容とターン方略を決定するメカニズムを示した。

第4章「**Generating Multimodal Instruction Dialogues**」（マルチモーダル指示会話の生成）では、3次元仮想環境においてユーザの視野と視点に応じた教示対話を生成するシステムについて論じている。発話プランニング機構の中に、談話中の参照物のユーザからの知覚可能性に依存した発話内容決定機構を組み込む、談話管理モデルのなかにユーザの視点履歴も組み込むことによって話題の転換が起きてもユーザの視点を適切に管理できるようにする、というアイデアに基づいて発話生成機構の提案と実装を行い、視覚情報と言語情報を対話生成機構の中で統合的に利用することに成功した。

第5章「**Dialogue Management Using Nonverbal Signals**」（非言語シグナルを用いた対話管理）では、会話の最も基本的な側面であるグラウンディングの分析とシステム化について論じている。まず、地図を用いた道案内実験を行うことにより、グラウンディングの対象となる発話行為のタイプによって聞き手からの理解の証拠となる非言語情報の使用パターンが異なることや、聞き手の継続的な注視行動が聞き手が理解できなかったことを示す非言語情報であることなど、有用な知見を得た。この知見に基づいて、グラウンディングのための非言語情報の認識と生成ができる会話エージェントの実装を行い、予備的な評価実験のレベルでその有効性を確認した。

第6章「**Generating Gestures for Presentation Agents**」（プレゼンテーションのためのジェスチャ生成）では、マルチモーダル会話インタフェースのためのコンテンツ制作支援技術について、音声と同期したジェスチャ生成機構を中心に論じている。ビデオデータ分析に基づくジェスチャ付与ルールの作成を行い、発話テキストの言語解析によってエージェントの動作を自動的に生成する機構 CAST として実装し、さらに CAST を

核として、画像または映像とそれに対応付けられた説明文を入力するだけでプレゼンテーションエージェントが登場するテレビ番組風コンテンツを自動生成するシステム SPOC を実現し、実験による有効性確認を行うことにより、誰でも手軽に会話エージェントによるコンテンツ制作ができる環境をはじめて実現した。これは、マルチモーダル会話インタフェースの実用化への大きな貢献であると認められる。

第7章「Discussion and Future Direction」（検討および今後の方向）では、本研究の限界について議論した上で、将来の研究課題として、マルチモーダル会話環境を用いたマルチモーダルコンテンツの効果的な制作支援手法の実現と、コミュニケーションのリアリティの向上をあげている。

最後に、第8章「Conclusion」（結論）では、本研究の総括を行っている。

以上を要するに、本論文は、人間にわかりやすいマルチモーダル会話インタフェースの実現技術について論じ、詳細な会話分析に基づいてマルチモーダル会話インタフェースの高度化に貢献するいくつかの新しい知見を示すとともに、得られた知見に基づく新しい会話管理手法を提案し、言語情報と非言語情報を統合した会話行動を生成するプレゼンテーションエージェントの実現および実験による有効性確認を行ったものであり、電子情報学上貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士（情報理工学）の学位請求論文として合格と認められる。