

|          |   |
|----------|---|
| 氏名       | なかにしひでゆき<br>中 西 英 之   |
| 学位(専攻分野) | 博 士 (情 報 学)   |
| 学位記番号    | 情 博 第 35 号  |
| 学位授与の日付  | 平 成 13 年 3 月 23 日   |
| 学位授与の要件  | 学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当   |
| 研究科・専攻   | 情 報 学 研 究 科 社 会 情 報 学 専 攻   |
| 学位論文題目   | Design and Analysis of Social Interaction in Virtual Meeting Space<br>(仮想会議空間における社会的インタラクションの設計と分析) |

論文調査委員 (主 査)  
教授 石 田 亨 教授 林 春 男 教授 酒 井 徹 朗

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、日常生活における自然発生的なコミュニケーションをコンピュータネットワーク上で支援するための新しい手法について論じたものである。このようなコミュニケーションを行うことが可能な環境である仮想会議空間 FreeWalk の設計、仮想会議空間内で起こる社会的インタラクションの分析、仮想会議空間の自然発生的なコミュニケーションを促進する社会的エージェントについて述べており、7章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の目的と本論文の構成を述べている。

第2章では、日常生活におけるコミュニケーションをネットワーク上で支援するために新しい手法が必要である理由を示すために、日常的なコミュニケーションの特徴とそれを支援するための既存の手法、それらの手法のうち代表的なものである、映像・音声のネットワークを用いた試み、提案手法の背景となる仮想環境及び社会的エージェントの関連研究について述べている。

第3章は日常生活における自然発生的なコミュニケーションを支援する新たな手法を提案している。3次元仮想空間とビデオ会議システムを組み合わせるといふ提案手法にもとづいて開発されたシステム FreeWalk は、利用者が自由に集まって話すことのできる仮想会議空間を提供する。自然発生的コミュニケーションを可能にする特殊機能をビデオ会議システムに追加しようとした従来の研究とは異なり、仮想空間内での利用者間の位置関係にもとづいて、映像及び音声の伝達を制御する FreeWalk の特徴が述べられている。3次元仮想空間内での位置関係がどのように自然発生的コミュニケーションを可能にするのかについて、偶然の出会いのシミュレーション、同一空間内における複数の会話グループの形成、ノンバーバル情報の伝達の観点から説明している。

第4章は FreeWalk の実装について述べており、FreeWalk の動作を示すために、クライアントとサーバのプロセスから成るシステムアーキテクチャ、及びそれらプロセス間のデータ通信方式、特に映像データを多数のクライアント間で通信する際の効率化について解説している。また、仮想空間内での移動操作を容易にするために取り入れられたビデオゲーム技術についても説明されている。この章の後半では、FreeWalk システムの実装の有効性を確認するための性能評価実験について述べられており、研究室で行われた実験、多数のワークステーションが接続された LAN 環境で行われた実験、インターネット上で行われた実験の3つの実験から得られた結果について論じられている。

第5章では、FreeWalk の設計方針を評価するために行った、仮想会議空間が社会的インタラクションに及ぼす影響を観察した実験について記述されている。この実験では、仮想会議空間である FreeWalk 上でのコミュニケーションが、ビデオ会議システム InPerson 上でのコミュニケーション及び対面コミュニケーションと比較されている。この比較はミーティング参加者の発話と移動の観点から行われ、実験データを分析した結果判明した、ビデオ会議システム上でのコミュニケーションを対面コミュニケーションに近づける仮想会議空間の効果と、ミーティングの雰囲気をつくりだものにする事で気軽な発言を促進する仮想会議空間に特有の効果について論じられている。また、FreeWalk 上で行われたミーティング中に

観察された、参加者の興味深い行動についても報告されている。

第6章では、自然発生的コミュニケーションを支援する社会的エージェントが提案されており、このエージェントは会話に行き詰まった人々に共通の話題を推薦することで、仮想会議空間の欠点である会話の共通基盤の不足を補う。人間同士の間の社会的インタラクションを支援するという社会的エージェントの概念と、開発されたエージェントの設計面における特徴である、ノンバーバルコミュニケーション能力、話題提供機構、会話モデル、会話インタフェースについて述べられている。二人のミーティング参加者に同じ質問をして、共通点と相違点を共有させるこのエージェントを、共通基盤が最も不足する状況である、異文化間における初対面の二人のミーティングに適用する実験が行われた。この京都大学とスタンフォード大学との間で行われた実験の内容と、アンケート及びミーティングのビデオ録画から得たデータの分析結果が示されている。そして、その結果から得られる設計指針について考察されている。

第7章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、3次元仮想空間及び社会的エージェントを用いて日常的なコミュニケーションを支援する手法について研究した成果をまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

(1) 従来のビデオ会議システムでは行うことができなかった、日常生活でのコミュニケーションにおける、偶発的な出会いによるインタラクションの自然発生及び複数のグループを形成して行う同時並行的な会話をコンピュータネットワーク上で実現するために、3次元仮想空間内の利用者間の位置関係にもとづいて映像と音声を伝達する手法を提案し、それにもとづいたシステム FreeWalk を設計した。

(2) 仮想会議空間 FreeWalk の実装に、効率的な仮想空間管理手法、通信帯域幅を節約する映像通信方式、移動操作を容易にするビデオゲーム技術を取り入れ、性能評価によって LAN 環境及びインターネット環境での実用性を示した。

(3) 仮想会議空間内でのミーティングをビデオ会議および対面会議と比較する実験を行い、会話及び空間内での移動を分析して、仮想会議空間のくつろいだ雰囲気が日常的なコミュニケーションの支援に適していることを示した。仮想会議空間がミーティング参加者の発言や行動パターンに与える影響として、話者切り替え回数を増加させること、各参加者の発話量を均等化すること、自由に会話するためのグループ形成を促すことを明らかにした。

(4) 仮想会議空間の問題点である会話のための共通基盤の不足を補う方法として、人々に共通の質問をすることで互いの共通点と相違点に関する知識を共有させ、その質問に関連する話題について話し始める機会を与える社会的エージェントを提案した。さらに、このエージェントを日米間の異文化間コミュニケーションに適用し、文化的に気まずい話題が会話に対する興味を増す可能性があること、エージェントの質問内容や使用言語を支援対象である人々の特性に合わせるべきであること、エージェントの振る舞いが人々の行動に影響することを示した。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成13月2月20日に実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。