

## 審査の結果の要旨

氏名 笠原 俊一

論文題目： Human Augmentation by Inter Personal Communication with First Person Visual Media (一人称映像コミュニケーションによる人間拡張に関する研究)

本学位請求論文は、装着型デバイスによる一人称映像を用いたコミュニケーションシステムによる人間の能力拡張支援に関わるものである。従来からの映像による遠隔コミュニケーション技術では、遠隔での人と人の相互補助を実現してきたが、映像装置の設置や現場にいる利用者の状況を共有する手法に限界があった。本研究では、遠隔コミュニケーションを円滑におこなうために一人称視点映像に着目し、二つコミュニケーション形式を提案する。まず、装着型の一人称視点撮像技術にもとづくコミュニケーションシステム：**Jackin** では視点映像を共有する人と、共有された視点映像を見る人のユーザが、現場ユーザの周辺環境を装着型カメラから得られる全周囲映像をもとに把握し、現場当事者とコミュニケーションすることを可能にする。次に、視点映像の多人数間共有によるコミュニケーション形式：**Parallel Eyes** では、複数人の視点映像を同時に観測し、状況判断や意思決定を可能にする。

本論文1章から3章までが序論である。1章では、コミュニケーションにおける本博論の背景となる論点をメディア、技術、体験の3つの観点から整理している。2章では、遠隔コミュニケーションがもたらす人間拡張の可能性について論じ、3章では、本研究に関わる関連研究を概観し、既存の遠隔コミュニケーション形式における問題点とその技術的課題を整理した。

4章から7章では、装着型一人称視点映像に基づくコミュニケーションについて論じている。まず、4章では、一人称映像の疑似広角化処理と、ARポインティングインターフェースを遠隔コミュニケーションに適応し、特に遠隔協同作業において現場ユーザと遠隔ユーザの独立観測行動や空間的共通認識の確立において有効性があることを示した。一方で、得られる画像の視野角などへの

課題を指摘した。そこで、5章では、全周囲一人称映像の取得とそのための映像処理に関して論じた。従来の全周囲カメラでは、一人称映像を取得するためには、装着性や取得映像の動きに起因する映像酔いの課題があった。そこで、本研究では装着性を考慮した頭部搭載の全天球カメラを設計し、かつその映像の安定化処理を提案した。特に、映像酔いに関する評価実験では安定化映像処理によって映像観測者が感じる映像酔いを軽減できることを利用者実験により示した。

6章では、前章で示した全周囲一人称映像装置の実時間実行を可能にし、遠隔ユーザコミュニケーションシステムに適応した。このコミュニケーションシステムを用いて、遠隔協調作業のコミュニケーションに関する利用者評価実験を行い、利用者の行動様式を観察し、相互コミュニケーションの効果を確認した。7章では、全周囲一人称映像装置を用いた映像ストリーミングによる体験共有を実際のスポーツイベントに適用した検証の結果と、全周囲一人称映像が実現するリアルタイム体験共有の特性に関して議論した。

8章では、視点映像の多人数間共有による相互接続型コミュニケーション形式：**Parallel Eyes**について論じた。4人分の視野を同時に共有／表示できる装着型のシステムを実現し、身体動作を含むタスクと、知的処理を含むタスクを行い、利用者がどのように多視点共有状態を活用できるようになるか検証することを通して、相互接続型コミュニケーションモデルによる、人間の視覚拡張の可能性を示した。

9章は、上述の研究結果を踏まえ、コミュニケーションのメディアについて再考し、一人称体験共有によるコミュニケーションがもたらす変化と今後の展望について述べ、10章において本論文の結論をまとめる。

最終審査会では、論文の構成に従って発表を行ない、質疑を行った。審査委員からは具体的なシステムを構築し、現実に近い環境での実証実験や利用者評価を積み重ねて着実に研究の有効性を実証している点に評価があった。一方で、それぞれのシステムを統一的にとらえる学術的な論点がやや不足している点、映像コミュニケーションに特化し、他のメディアでのコミュニケーションへの取り組みが不足している点などが指摘されたが、総合的には、本論文の内容が博士論文の水準に充分達しているということに審査委員全員が合意した。よって本論文は博士（学際情報学）の学位請求論文として合格と認められる。

以上