

## 審査の結果の要旨

氏 名 小田嶋 成幸

本論文は「集団全体の空間関係性に基づく複数人行動認識手法に関する研究」と題し、画像情報を用いた複数人行動の認識手法について論じた論文である。特に、同一行動を取る人のグループとその行動ラベルを認識する問題を「集団行動ローカリゼーション」と呼び、集団全体の空間関係性の利用という統一的な観点から、グループの認識という問題において生じるモデル化の困難さ、計算量爆発の問題に対処するための認識手法について述べた論文である。本研究でグループの認識の問題に着目する理由としては、個々人の行動のみならず同一行動を取る人のグループを認識することは、例えば強く結びつく人関係の発見や施設内で孤立した老人の発見といった、実空間でのコミュニティ解析へと繋がるためである。

論文は全7章から構成される。以下にその概要を述べる。

第1章「緒論」では、研究の背景と目的、従来のコンピュータビジョン分野における動作・行動認識研究の面からの本研究の位置づけ、本研究の構成について述べている。特に、グループの認識を同時に行う点が、従来から行われてきた個々人毎の行動認識を行うアプローチとの差異であり、頑健な認識を行うためのモデル化、計算量の両面において影響すると論じている。

第2章「集団行動ローカリゼーションの問題設定」では、本研究が取り扱う集団行動ローカリゼーションの問題設定について論じている。まず、実空間上でのコミュニティ解析を行うためには、その実現には個々人の取る行動のみならず、同一行動を取るグループを認識することが必要である点を論じ、更に、本研究で取り扱う認識粒度について述べている。更に、本研究で行ったグループ付けの正解基準について示し、人グループの正解付けと心理学分野における群化基準との関連性を示している。更に、本研究で取り組む領域とコンピュータビジョン分野におけるアルゴリズムとの関連について論じている。

第3章「局所変形可能なアピランスモデルを用いた行動認識手法の検証」では、行動認識分野で高い性能が報告される行動全体のアピランスモデルを用いたアプローチについて、固定視点画像で蓄積された画像群を用いて検証し、行動認識精度を得るための、集団全体の空間関係性を用いることの重要性について論じている。

第4章「集団内の大域的空間関係性を用いた集団行動ローカリゼーション」では、まず全探索を基とした集団行動ローカリゼーションの探索手法について示し、更に認識頑健性を得るため、集団に属する人全員から抽出した空間関係性、特に位置・方向を同時に記述する行動記述子を提案し、提案した行動記述子により、行動認識性能が向上することを実験により示している。

第5章「集団内の人配置を保存した探索手法による高速集団行動ローカリゼーション」では、第4章で示した全探索ベースの手法では指数時間の計算量が必要になる問題に対し、多項式時間で同等の解を得るための探索アルゴリズムを示している。特に、集団全体の空間的な位相関係、特に集団に属する人の位置関係を保存するため、集団の端となる人を先に定めてから探索を行うことで全探索と同等の解を得るための探索アルゴリズムを示し、提案したアルゴリズムが精度を損なわず、高速化を達成していることを実験により示している。

第6章「多彩な状況における集団を含む複数人行動ローカリゼーションデータセット」では、実空間のコミュニティ解析への展開を念頭において本研究で構築した、同一シーンに多数人・多数グループを含む画像データセットについて論じ、更に本研究で構築した手法の有効性を実験により示している。

第7章「結論」では、本論文の結論として各章で論じた内容を整理し、更に複数人行動認識分野についての将来展望を示している。

以上、これを要するに本論文は、同一行動を取る人グループとその行動のラベルを同時に認識する問題について、集団全体の空間関係性という統一的な観点からの解決法を示したものであり、広範な応用先を有する複数人行動理解の基盤技術としての貢献が大である。

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。