

論文審査の結果の要旨

氏名 味八木 崇

本論文は、「広域センシングのための映像処理」と題し、6章よりなる。サーベイランスに見られるような環境に配置したセンサを用いて、人を追跡する、あるいは、同定するといった高次の処理により人の活動をとらえ、広い公共空間の中での様々なアプリケーションに展開する技術が現実味を帯びてきている。本論文では、人の同定と追跡に関しての新しい提案を行い、その検証を行っている。人の同定に関しては、実体型匿名 ID という映像処理を介した新しい ID を論じている。人の追跡に関しては、複数カメラを用いた映像による追跡手法に加えて、無線 LAN による位置検出と映像に基づく追跡を統合する手法を論じている。

第1章は、「序論」と題し、本論文の目的と背景、構成について論じている。

第2章は、「広域センシング」と題し、関連した課題や研究動向についてまとめている。RFID やバイオメトリクスなどの既存の ID システムをまとめ、人の同定に関しての本研究の位置づけを述べ、さらに、広域の映像サーベイランスに関する技術の動向をまとめ、人の追跡に関する本研究の位置づけをまとめている。

第3章は、「画像の“見え”を利用した ID センシングシステム」と題し、利用者の所有するオブジェクトを撮像し、ID として利用するシステムを提案し、実体型匿名 ID と称している。利用者が日常携帯する持ち物や自らのサインなど、利用者固有のオブジェクトの画像を利用することで、ID を簡易に生成することが出来る。具体的には、SIFT(Scale-Invariant Feature Transform)特徴量を用いることで、アフィン変換に頑健な特徴量を抽出し、それを登録することで ID としている。その処理のフレームワークを論じ、さらに、高速処理を行うための、GPU(Graphics Processor Unit)を利用した実装手法についても論じている。テストデータによる評価に加えて、ミュージアムでの展示における実運用を介した評価を行った。

第4章は、「複数カメラ統合処理による追跡システム」と題し、公道沿いに設置した36台のカメラからなる屋外分散カメラシステムの構築について述べ、その多数のカメラを用いた人物の追跡処理について論じている。トラッキングの関連研究にふれ、パーティクルフィルタを3次元空間で適用する手法を提案している。仮説を3次元空間内に生成することにより、隣接カメラへのハンドオーバーを実現している。公道沿いのカメラ映像にて人物追跡の評価実験を行っている。

第5章は、「異種センサ統合型処理による広域追跡システム」と題し、前章の映像処理による追跡に加えて、無線 LAN の電界強度を利用した位置検出を併用するセンサフュージョンによる広域追跡システムについて論じている。無線 LAN を利用することで、映像取得の困難な場面でも利用者の位置を検出することができる。さらに、無線 LAN からの情報を元に、映像システムの視野に侵入してきたとき

には、映像を手がかりにより高い精度で追跡することができる。映像に基づくパーティクルフィルタの追跡の枠組みを拡張し、無線 LAN の位置情報を含めた追跡手法を提案している。公道沿いのカメラ、及び、柏の葉キャンパス駅前に設置したカメラでの実験を行い、追跡対象が視野への出入りがあったとしても追跡が行えることを確認している。

第 6 章は、「結論」と題し、本論文の成果と今後の課題をまとめている。

以上これを要するに、映像技術を用いた広い公共空間における人物のセンシングに関して、新しい個人の ID を提案するとともに、パーティクルフィルタを用いて、映像に基づく追跡と無線 LAN 位置検出を融合した追跡の枠組みを提案、評価したものであり、情報学の基盤に貢献するところが少なくない。

従って、博士（科学）の学位を授与できると認める。