

## 審査の結果の要旨

氏名 杉村 大輔

本論文は「行動特徴に基づく人物追跡」と題し、実世界における人間の行動の計測と理解を目的とした、人間の行動特徴に基づく人物追跡手法について提案したものであり、全体で5章により構成されている。

第1章「序論」では、本研究の背景として、安心安全な社会実現のための人間の行動計測技術、特に人物追跡技術の必要性について述べている。複雑な背景、照明状況の変化といった環境の影響に対して頑健な人物追跡を実現するためには、人間の行動特徴を手掛かりに追跡を行うことが有用であると述べている。本論文では、人間の行動特徴を、環境に基づく行動特徴、個人性に基づく行動特徴の2種類により定義している。この2種類の行動特徴を利用することにより実現される3つの人物追跡に関する技術について、それぞれ概要が述べられている。

第2章は「行動履歴に基づく人物存在確率の利用による人物追跡の安定化」と題し、屋内環境における人物三次元追跡の安定化手法について述べられている。屋内環境における人物の行動は、特定の領域において頻繁に観測されることから、人物の行動を長時間観測することにより、行動履歴に基づいた人物の存在確率分布（本手法では環境属性と呼ぶ）を得ることができるとし、この環境属性を importance function としてパーティクルフィルタの枠組みに組み入れることで、追跡の安定化を図ることが可能となることを述べている。様々な検証実験を行うことにより、環境属性の導入による追跡の安定性の向上についての有効性が示唆される結果を得ている。

第3章は「歩容特徴と局所的な見えに基づく混雑環境下人物追跡」と題し、朝のラッシュ時における駅の構内、イベント会場などの混雑環境下における人物追跡手法について述べられている。本手法では、人物の個人性である歩行の周期、位相により特徴付けられる歩容特徴と、部分遮蔽に対して頑健である局所領域における見えの時間変動の一貫性という二つの効果的な指標を、特徴点の動きの軌跡の類似性に基づくクラスタリングにより実現される追跡の枠組みへ組み入れることにより、混雑環境下の問題である頻繁に発生する遮蔽、複数の人物が近接しているに伴う追跡失敗の問題に対して頑健な人物追跡手法を提案している。様々な実際の混雑環境の映像を用いた検証実験を行うことで、提案手法の有効性が示されている。

第4章は「歩容特徴を用いた人物動線の対応付け」と題し、観測視野内において一貫した人物追跡を実現するための、遮蔽により分断された人物動線の対応付け手法について述べられている。混雑環境下において頑健な人物動線の対応付けを実現するために、追跡対象である人物に属する特徴点の動きの軌跡群から得られる、人物固有の性質である歩容特徴を手掛かりとして利用し、特徴量集合間の類似度を測る Pyramid Match Kernel アルゴリズムを用いることにより、対応付けるべき動線間の類似度を計算した後、ハンガリアン法に基づく最適化を行うことで、最適な動線の対応付けを実現している。実際の混雑環境の映像を用いた検証実験を行うことで、提案手法の有効性が示されている。

第5章「結論」では、全体を総括し、本研究の貢献について述べると共に、今後の課題と展望について述べている。

以上これを要するに、本論文では、実世界における人間の行動計測・理解に向けた、人間の行動特徴に基づく3つの人物追跡手法、行動履歴に基づく人物存在確率の利用による人物追跡安定化手法、歩容特徴と局所的見えの利用による混雑環境下人物追跡手法、歩容特徴を用いた人物動線の対応付け手法を提案し、実デ

ータを用いた実験により各手法の有効性を評価したものであり、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。