

氏名(本籍)	大川 学 (東京)		
学位の種類	博士 (工学)		
学位記番号	博 甲 第 6854 号		
学位授与年月日	平成26年 3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	可視・赤外面像中の筆圧情報を用いたオフライン筆者照合の研究		
主 査	筑波大学 教授	博士(工学)	吉田 健一
副 査	筑波大学 教授	工学博士	宮本 定明
副 査	筑波大学 教授	博士(工学)	津田 和彦
副 査	筑波大学 教授	博士(工学)	遠藤 靖典
副 査	筑波大学 准教授	博士(システム・マネジメント)	倉橋 節也

論 文 の 要 旨

近年、ICカード、電子パスポート、入退室管理等で、人間の身体的特徴や行動的特徴を利用した個人認証技術であるバイオメトリクス認証の導入が進んでいる。筆者照合は、そのうち行動的特徴によるバイオメトリクス認証のひとつとして位置づけられ、筆跡に存在する筆者固有の個性に着目することで、ある筆者不明の筆跡(疑問筆跡)が、記載者の明確な筆跡(参照筆跡)の筆者本人によって書かれたかどうかをコンピュータを用いて推定する。中でもオフライン筆者照合は、ボールペン等の筆記具によりあらかじめ記載された筆跡を用いるもので、特別な専用機器を必要としないことから、コスト面で導入しやすいうえ、公的文書はまだまだ書面でやり取りされていることから導入障壁が低い等、多くのメリットがある。しかし、これまでの研究において、コンピュータによるオフライン筆者照合より、法科学分野の文書鑑定の専門家による照合の方がいまだ高い照合率であることが指摘されている。

このような背景に基づいて、本論文では、オフライン筆者照合における現状の問題点を整理した上で、照合率改善の性能面の課題解決に向けて、筆圧情報を用いたオフライン筆者照合を提案するとともに、実験によりその有効性を確認している。具体的には

- マルチバンドイメージスキャナにより取得される赤外面像(字画の紙面の凹みに応じた陰影画像)から筆圧情報の抽出を試み、その有効性を実験的に確認している。
- また、より一層の照合性能の改善を目指し、マルチバンドイメージスキャナにより赤外面像と同時に取得される可視画像(筆圧の強弱に応じたインクの濃淡画像)からも筆圧情報を抽出し、赤外面像から抽出した筆圧情報と併用することを試み、その有効性についても実験的に示している。
- 更に、一般的な筆者照合では、筆者毎に識別器を構築する筆者依存型モデルであるため、筆者毎の参照筆跡が複数必要となるが、実際の利用現場では、十分な数の参照筆跡を確保できないこと

も想定される。この参照筆跡が少ないと言う問題に対しても、筆者独立型モデルを改良することで、対応策を検討している。

本論文は6つの章から構成され、以下のような成果が得られている。まず、第1章は序論であり、本研究の背景と目的を説明し、研究の意義を明かにしている。第2章では、筆跡鑑定の関連研究をレビューし、レビューに基き本研究で解決すべき研究課題を明確化している。第3章では、マルチバンドイメージスキャナにより取得される赤外画像から筆圧情報の抽出を試み、その有効性を実験的に確認している。第4章では、より一層の照合性能の改善を目指し、マルチバンドイメージスキャナにより赤外画像と同時取得される可視画像からも筆圧情報を抽出し、赤外画像から抽出した筆圧情報と併用を試み、その有効性について実験的に示している。更に、第5章において、参照筆跡は少ないと言う問題に対しても、筆者独立型モデルを改良した対応策を議論している。最後に第6章で、本研究で得られた結果を総括している。

審 査 の 要 旨

【批評】

犯罪捜査などの場面においてオフライン筆者照合技術の有用性は広く認識されている。しかしながら、これまでの研究では、オフラインで利用可能な属性情報は主として字形情報に限られ、十分な照合性能が得られていなかった。本研究ではオフラインでも筆圧情報の利用が可能であることを示し、実験的にその有効性を確認している。オフラインの筆跡照合技術は実際の犯罪捜査などへの応用が期待され、その照合性能に挑んだ本研究の有用性は極めて高い。また手法の提案に止まらず、実際の筆跡を収集し性能評価まで行った点も特筆に値する。更に、第5章では少数筆跡時に優位とされている筆者独立型モデルにおいても筆圧情報が有効であることを確認している。これは照合性能面の検討にとどまらず、実際に提案手法を実用化するにあたっての運用面からの検討を行った事を意味し、筆者の実務家としての能力の高さも示している。

以上、本学位論文、及び、研究の内容は、博士(工学)を授与するに十分なものと判断する。

【最終試験の結果】

平成26年1月21日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。この結果とリスク工学専攻における達成度評価による結果に基づき、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。