

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 4 年 5 月 24 日現在

機関番号： 9 9 9 9 9

研究種目： 奨励研究

研究期間： 2021 ~ 2021

課題番号： 2 1 H 0 4 1 0 1

研究課題名 犯罪捜査のための手袋痕の異同識別を支援する画像解析トレースシステムの構築

研究代表者

佐藤 正学 (Sato, Masamichi)

山口県警察本部刑事部科学捜査研究所・山口県職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 470,000 円

研究成果の概要：犯行現場に残された手袋痕と犯人の手袋との目視による異同識別を支援するため、手袋痕の特徴に類似する手袋部位の模様を画像解析によって検出し、その類似度を順位付けする画像解析トレースシステムを構築した。このシステムは、手袋痕と手袋の模様を画像化し、輪郭特徴等を顕在化させるための前処理として鮮明化や強調処理するとともに手袋の伸縮による痕跡の形態変化を疑似的に画像補正する。そして、手袋痕と手袋の模様とのテンプレートマッチングによって類似度を順位付けし、目視による異同識別を支援することができる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

犯行現場に残される手袋痕は、手袋の滑り止め部分の模様の一部が断片的に残されることが多い。さらに輪郭が不明瞭かつ断続的であり、手袋の伸縮によっては痕跡の形態が変化するため、類似性を比較検証することは容易ではない。本研究による構築システムは、このような手袋痕の特徴に類似する手袋部位を順位付けすることによって異同識別を支援し、目視による見誤りや見落としを防ぐとともに検証時間を短縮することができる。犯行現場に残された手袋痕と犯人の手袋との異同識別の正確性と迅速化に貢献するものであり、犯人の早期検挙や立証に有効なシステムである。

研究分野：電気、電子及び情報工学

キーワード：手袋痕 異同識別 画像解析

1．研究の目的

犯行現場に残された手袋痕と犯人の手袋との目視による異同識別を支援するため、手袋痕の特徴に類似する手袋部位を画像解析によって順位付けする。

手袋痕は、手袋の伸縮や押圧の大きさと方向によっては同じ手袋であっても印象形態が変化する。このような場合においても実際に符合する手袋部位を漏れなく網羅して探索するために痕跡の形態変化を補正する前処理パターンを定型化する。そして、手袋痕の特徴に類似する手袋部位を探索して定量的に各部位の類似性を評価し、順位付けすることによって手袋痕と手袋との目視による異同識別を支援する。

2．研究成果

(1) システムの構築

手袋痕と手袋の滑り止め部分の模様を画像解析するために、これらの特徴的模様を採取して画像化する。手袋痕は、おもに手袋の滑り止め部分によって家具や日用品等に残される痕跡で、黒色系粉末を散布して視覚的に顕出した後、粘着シートに転写して採取する。手袋は、滑り止め部分の模様に黒色系粉末を散布して粘着シートに直接採取する。このように採取した手袋痕と手袋の模様をスキャナーによって画像化する。

次に、画像化した手袋痕と手袋は、模様の輪郭等の特徴を顕在化させて画像認識精度を高めるため、前処理として、閾値処理、平滑化処理、モルフォロジー処理等によって鮮明化や輪郭強調するとともに手袋の伸縮による痕跡の形態変化を疑似的に補正処理する。

そして、手袋痕の特徴に類似する手袋部位を検出するためにテンプレートマッチングを導入する。テンプレートマッチングは、テンプレート画像が探索対象画像に対して回転角が異なっているとマッチングができないため、手袋痕を回転させながら類似する特徴模様の手袋部位をマッチングする。この解析における相関度（正規化相関係数）を指標とし、手袋部位の類似度を順位付けすることによって異同識別を支援する。

(2) 性能評価

本システムの性能評価のために手袋の滑り止め部分が擬似指紋のような細かいシワ状の模様や網状のブロック型の模様等の手袋をサンプルとして解析した。解析対象の手袋痕は、手袋の滑り止め部分の一部によって残された痕跡で、符合する手袋部位を探索したところ、類似度が最も高い手袋部位の相関度はそれ以外の手袋部位と比較して顕著に高い。相関度が最大の手袋部位の模様を目視によって比較検証したところ、模様の形状、方向、幅、間隔等が手袋痕と合致しており、本システムの有効性が示された。

手袋痕の模様が断片的、あるいは、輪郭が不明瞭な場合では、鮮明化や輪郭強調等の前処理を活用することによって符合する手袋部位を探索する。多様な前処理パターンの活用に加えて複数の手袋痕と手袋との組み合わせを探索する場合、解析時間が長期化するため、前処理や画像認識の高速化に向けてGPUを搭載したシングルボードコンピュータを導入した。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------