

新足跡データベースに関する研究

1F-9

西村茂男 中村 納 南 敏

工学院大学 工学部 電子工学科

1.はじめに

現在、警察では犯罪捜査の際に指紋等とともに有力な物的証拠となる足跡の分類・照合作業は鑑識官によって手作業で行われている。著者らは正確で迅速な犯罪捜査を支援することを目的として、足跡画像処理エキスパートシステムの開発を行っている。

その中の一機能として、犯行現場から採取された“遺留足跡”と犯人から押収、あるいは履物メーカーから提供された“対照足跡”の比較・照合を支援するためのシステムを構築している。^[1]

照合作業をする際にはあらかじめ、同一の履物であると考えられる足跡の組を選び出しておく必要がある。その後で、傷・すり減り等の細かな、その履物固有の特徴について調べていく。

したがって、登録してある足跡をある基準により分類し、検索する機能の実現が要求される。

本報告では、靴底紋様パターンを抽出・認識し、自動的に紋様種を記述する機能について述べる。また、登録した画像を効率的に検索する機能について検討した結果を述べる。

2.警察における分類とその問題点

警察庁では4桁+3桁のコードによる分類基準を設けている。前半の4桁は踏付部に対するもので、(1)区画の有無(2)紋様の種類-1(3)紋様の種類-2(4)紋様の詳細となっている。また、後半の3桁はかかと部に対するも

ので、(1)踏付部紋様の有無(2)かかと部前端的形状(3)かかと部の紋様となっている。

この分類コードの問題点としては、次のようなものが考えられる。1)2種類の紋様までしか記述していないため、多数の紋様が存在する場合はその特徴が失われる。2)かかと部に対する記述は踏付部の場合と異なるので、履物全体に対して同一の条件で検索出来ない。

3.新たな記述方法

上記の問題点に対処するため、1)履物全体に対して同一の方法で紋様を記述する。2)紋様がどの位置に存在するかを示す位置情報を記述する。3)紋様は2種類に限定せず、存在する紋様すべてを記述する。こととした。

4.足跡画像の記述手順

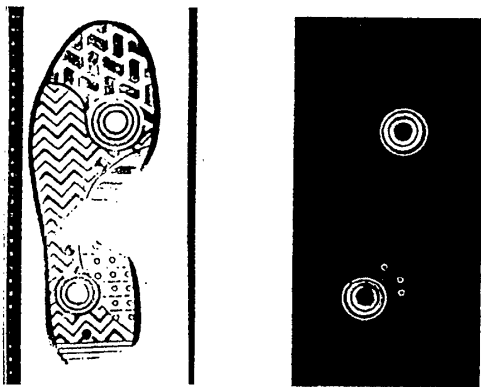
足跡画像を記述するための各種処理手順を以下に示す。

4.1 紋様プリミティブの抽出

ゼラチンシート等ならば直接、石膏等の場合には写真に撮ったものをスキャナーにより入力する。入力画像に画質改善等の前処理を施し、2値化する。その後、分類の基準となる紋様の最小単位である紋様プリミティブ(円・直線・曲線等)を抽出する。抽出結果を図1(b)に示す。この結果を各プリミティブごとに、その座標値や大きさを記述式として示す。図2参照。

4.2 紋様の記述

4.1で得られた記述式より、画像の登録コードを自動的に作成する。登録事項は(1)ファイル名(2)区画の有無(3)紋様の種類(4)紋様の存在位置(5)紋様の詳しい分類、となる。それぞれの項目に対し、各1桁のコードを付ける。データファイルには、画像ファイル名



(a)対象画像 (b)紋様プリミティブ抽出結果
 図1 紋様プリミティブの抽出

L1[x1][y1][x2][y2][deg]
 L1:ラベル番号,(x1,y1):始点座標
 (x2,y2):終点座標
 deg:水平方向に対する傾き

図2 記述式の例(直線)

ファイル名:	区画の有無
紋様種類1	紋様種類2
紋様存在位置	紋様存在位置
紋様の詳細	紋様の詳細

図3 登録用ファイル

とそれに対応する4桁のコードが記されている。但し、紋様の種類が複数存在する場合には、一つのファイル名に対し、複数の4桁のコードが付くことになる。図3参照。この分類基準を設けたことにより、足跡画像を階層的に分類することができる。図4参照。

前に述べた手順で紋様パターンを自動的に認識し、記述することが可能となっている。しかし、紋様プリミティブが小さい場合等には認識する事が困難である。その場合に登録を手動で出来る機能も持たせている。この機能は、画面上に表示されるメッセージに従い、利用者が操作可能なものである。登録事項は自動の場合と同様である。

5.検索

上記の操作により作成された足跡画像のデータを記録したファイルから、区画の有無、紋様の種類・存在位置等の条件による、検索が可能である。階層的に分類されているため効率的な検索が可能となった。

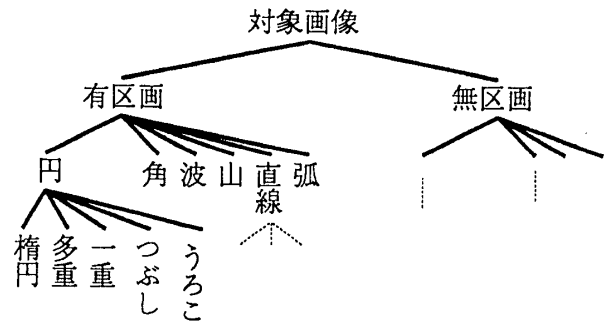


図4 紋様による分類の階層化

6.まとめ

本報告では、靴底紋様パターンを抽出・認識して、自動的に紋様種を記述し、分類・検索を行う手法を検討した。数十枚の画像に対して新たな記述方法により登録した結果、複数の紋様が存在する場合等、従来、同一のものとみなされてしまった足跡を区別することが可能となったことを確認した。

また、階層的な分類基準を設けたことにより、効率的な検索が可能となった。

さらに、自動的に紋様の認識が困難な場合、紋様の種類等を画面に表示されるメッセージに従って入力する事も可能である。簡便な登録作業が可能となった。

今後の課題としては、1) 紋様プリミティブ抽出精度の向上、2) 曖昧な検索要求に応えられる検索システムの構築、等が挙げられる。

参考文献

- [1]西村, 大塚, 中村, 南: “操作性の向上を目的とした足跡画像照合支援システム”, 信学会春季全大, D-473,(1994).
- [2]楠: “足こん跡鑑識”, 啓正社(1976).